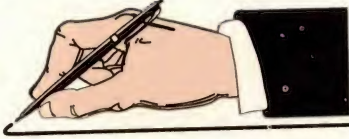
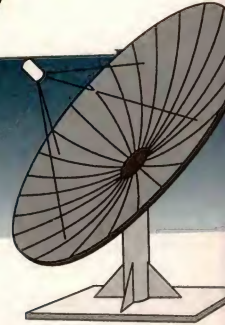
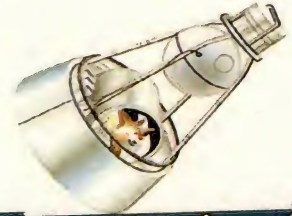
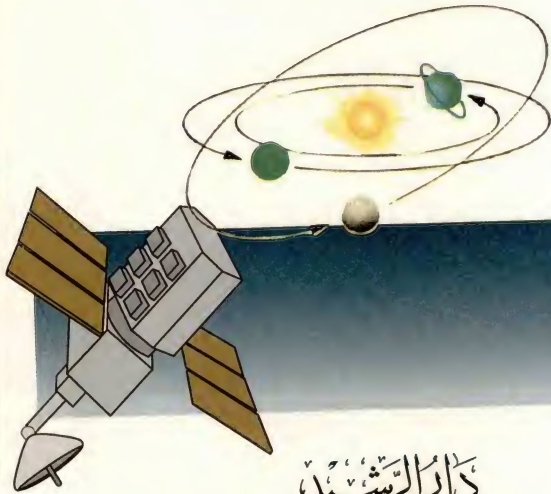


حقائق مذهلة عن الفضاء

بيانات. حقائق. موارث



إعداد قسم الترجمة والتأليف



دار الرشيد
دمشق - بيروت

مؤسسة الأبحاث
بيروت - لبنان

جميع حقوق الطبع

محفوظة

٢٠٠٠م - ١٤٢١هـ



ماذا نقرأ في هذا الكتاب

التوقيت المتأخر

يستغرق ضوء الشمس أكثر من ثماني دقائق ليصل إلينا حيث يقطع مسافة قدرها ١٥٠ مليون كم، كما يستغرق إحدى عشرة ساعة ليصل إلى أبعد كوكب في المجموعة الشمسية وهو بلوتو.



مقائق مذهشة

إذا أمكننا التنقل بواسطة المركبة الفضائية بسرعة الضوء؛ ستمكن من الدوران حول الأرض سبع مرات في ثانية واحدة فقط.



علم الفلك

ماهو النجم؟ ماهو حجم الكون؟ من أين جاءت الشمس والقمر؟ هذه بعض الأسئلة التي طرحها الإنسان منذ آلاف السنين. وعلم الفلك هو العلم الذي يحاول أن يجيب على هذه الأسئلة، ووظيفة عالم الفلك هي محاولة معرفة الكون وفهمه.



قياسات خاصة

إن الكون ضخم جداً حيث يستخدم علماء الفلك قياسات خاصة تُعرف بالسنوات الضوئية، وتساوي السنة الضوئية مسافة ٩,٥ مليون مليون كم، ينتقل الضوء بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كم/ثا.



واحدة ضمن المجموعة

يبلغ عرض مجرتنا حوالي ٩٥٠,٠٠٠ مليون مليون كم، وهي فقط إحدى المجرات بين الملايين منها، وتُشكّل كل المجرات والفضاء الذي حولها الكون.



أحد أفراد الأسرة

تعدّ الأرض التي نعيش عليها إحدى أفراد أسرة الكواكب التسعة التي تدور حول الشمس. وتُعرف جميعها بالمجموعة الشمسية، والشمس ذاتها هي إحدى النجوم العديدة التي تتضمن حوالى ١٠٠٠٠٠ مليون نجم.



هل تعلم؟

أن الضوء الذي يصل إلينا من أقرب نجم إلى الأرض قد انبعث منذ أكثر من أربع سنوات مضت. وفي الوقت الحاضر سيستغرق الصاروخ السريع آلاف السنين ليصل إلى ذلك النجم ويعود.



اللقاءات المستقبلية

في المستقبل قد نتمكن من الانتقال إلى النجوم وقد نحطّ على كواكبها، وقد تتبع بعض النجوم كواكب تعيش عليها كائنات يمكن أن تزورنا أو نتواصل معنا بواسطة المذياع.



المسافة التي يمكن رؤيتها

تبلغ أبعد مسافة يتمكن علماء الفلك من رؤيتها في الفضاء حوالى ١٥٠٠٠ مليون سنة ضوئية، مع أنه ليس من الضرورة أن تكون هذه النقطة هي حدود الكون، وقد يكون الكون بلا حدود.



مجال الكون

تعدّ المسافات في الكون ضخمة جداً حيث يصعب تخيلها، وإذا كانت الشمس كرة يبلغ قطرها ١,٨ م سيكون بلوتو - أبعد كوكب في مجموعتنا الشمسية - بحجم حبة البازلاء ويبعد ٧,٦ كم عنها. ولكن أقرب نجم إلينا سيبعد حوالى ٥٢٠٠٠ كم.



الصعود في الكون بارتفاعات مختلفة



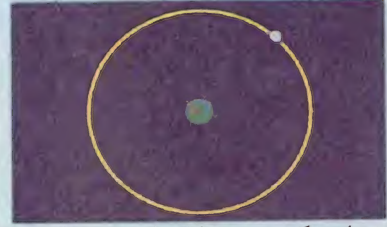
١٠٠٠٠ كم: ارتفاع عالٍ



١ كم: علو منخفض



١٠ مليون مليون كم: سنة ضوئية واحدة



١ مليون كم: ضمن نطاق نظام دوران القمر والأرض



١٥٠٠٠ مليون سنة ضوئية: حدود الكون التي يمكن رؤيتها



١٠٠٠٠ سنة ضوئية: مجرة درب التبانة

والآن لنقرأ

يخبرك هذا الكتاب عن بعض الاكتشافات التي تمت والخطط المستقبلية الممكنة التي يمكن أن يتحقق بعضها أثناء حياتك.



إنها فقط البداية

لقد ساعد اكتشاف الفضاء بالأقمار الصناعية والمركبات الفضائية العلماء لمعرفة المزيد عن العوالم المجاورة لنا في المجموعة الشمسية وعن الكون بشكل عام، وقد تمكّنّا حتى الآن فقط من اكتشاف كوكبين آخرين في مجموعتنا الشمسية بواسطة مركبات فضائية غير مزوّدة برؤاد فضاء.

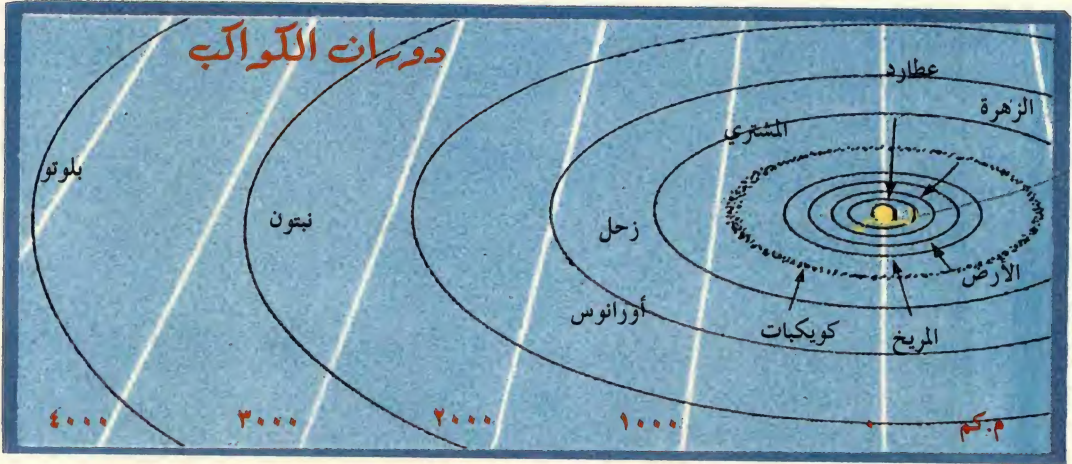


النظام الشمسي

عائلة الشمس

تقع الشمس في الوسط وتدور حولها الكواكب وأقمارها والكويكبات.

تعدّ الكواكب التي تدور حول الشمس أفراداً من أسرة الشمس وتُعرف بالنظام الشمسي.



رسول الآلهة

سُمي عطارد رسول الآلهة الرومانية السريع لأنه يدور حول الشمس بسرعة أكبر من سرعة الكواكب الأخرى؛ إذ تبلغ سرعته حوالي ١٧٢٢٤٨ كم/سا.



الدوامة

يدور كل أفراد المجموعة الشمسية حول أجسام أخرى، فتدور الأقمار حول كواكبها، وتدور الكواكب حول الشمس بينما يدور كل كوكب حول محوره في نفس الوقت، والشمس تدور أيضاً، كما تتنقل كل المجموعة الشمسية وتحرك في المجرة التي تنتمي إليها.



الولادة في غيمة

يعتقد معظم العلماء أن المجموعة الشمسية قد تشكلت من غيمة تحتوي الغاز والغبار من حوالي ٤٦٠٠ مليون سنة مضت، تشكلت الشمس في الوسط، بينما تشكلت الكواكب من كرات الغاز حولها.

تكثف الغاز

ولادة الشمس

تشكل الكواكب

نشوء المجموعة الشمسية

حقائق مذهلة

يعدّ قطر الشمس الذي يبلغ ١٣٩٢٠٠٠ كم أكبر من قطر الأرض بحوالي ١٠٩ أضعاف وحوالي ١٠ أضعاف المشتري. فإذا مثلنا الشمس بكرة قطرها ٥٠ سم سيكون حجم المريخ كالبازلاء الصغيرة يبعد عنها مسافة ٥٥ سم، وسيكون حجم المشتري ككرة الغولف ويبعد عنها ٢٨٠ م.



هل تعلم؟

أن الشمس تطلق كميات هائلة من الأشعة المميتة، ولكن القفص المغناطيسي الذي يُدعى المجال المغناطيسي ويُحيط بالأرض يحمينا من الانفجارات الضارة. ويحجز النطاقان اللذان يأخذان شكل الكعكة داخل القفص الجزيئات الكهربائية، ويدعى هذان النطاقان نطاقي فان ألين على اسم مكتشفهما جيمس فان ألين.



أكثر النجوم بريقاً وأعتما

عندما نراقب الكواكب من الأرض نرى كوكب الزهرة بواسطة المنظار أكثر الكواكب بريقاً، ويدعى عادة نجم المساء؛ كما يعدّ كوكب بلوتو أعتم الكواكب، إذ يمكن أن يُرى فقط بواسطة التلسكوب.



الكوكب الفريد

تعدّ الأرض كوكباً مميزاً جداً، لأنها المكان الوحيد في المجموعة الشمسية والمعروف في كل الكون بوجود الحياة فيها. فلو كانت أقرب قليلاً من الشمس ستكون حارة جداً ولا يمكن العيش فيها، ولو كانت أبعد قليلاً عنها ستكون أيضاً باردة جداً ولن توجد حياة فيها.



الدوّار السريع

يعدّ المشتري أسرع الكواكب دوراناً في مجموعتنا الشمسية، وإذا تمكنت من الوقوف على خط استواء هذا الكوكب ستدور بسرعة ٤٥٥٠٠ كم/سا، أما على خط استواء الأرض ستكون السرعة ٥٢٣ كم/سا.



بيانات

فترة الدوران حول المحور فترة الدوران حول الشمس

٨٨ يوماً	٥٨,٧ يوماً
٢٢٤,٧ يوماً	٣٤٣ يوماً
٣٦٥,٢٥ يوماً	٢٣,٩٣ ساعة
٦٨٧ يوماً	٢٤,٦٢ ساعة
١١,٩ من سنة	٩,٩٢ ساعة
٢٩,٥ سنة	١٠,٢٣ ساعة
٤٨ سنة	١٧ ساعة
١٦٥ سنة	١٨ ساعة
٢٤٨ سنة	٦,٤ يوماً

الكوكب

عطارد	
الزهرة	
الأرض	
المريخ	
المشتري	
زحل	
أورانوس	
نبتون	
بلوتو	

الشمس

تحجيم الشمس

إذا كانت الشمس بحجم برتقالة كبيرة
ستكون الأرض بحجم حبة صغيرة جداً تبعد
عنها ١٠ م.



واحدة ضمن ملايين

الشمس نجم ضمن ١٠٠٠٠٠٠ مليون نجم في
مجرتنا درب التبان، ورغم أنه نجم عادي جداً
في المجرة إلا أنه ضروري جداً في مجموعتنا
الشمسية، ودونه لن تقوم أية حياة على
الأرض.



كرة هائلة من النار

تتكون الشمس بشكل أساسي من
الهيدروجين وأخف الغازات. وتتحرق
٧٠٠ مليون طن من الهيدروجين في
كل ثانية نتيجة التفاعلات النووية التي
تتم في المركز. يعتقد العلماء أن الشمس
تفقد ٤ ملايين طن من الغاز كل ثانية؛
أي ما يعادل وزن مليون فيل!



- ج- سطح الشمس النير (سماعة هذه الطبقة
٤٠٠ كم) والحرارة ٦٠٠٠ م.
- د- منطقة حمل الحرارة (حيث تدور الغازات).
- هـ- المنطقة الإشعاعية.
- و- الجزء الداخلي من الشمس حرارته ١٥
مليون م تحدث فيه التفاعلات النووية.

- آ- الهالة (الجزء الخارجي من جو الشمس) تبلغ
درجة حرارتها ٢ مليون م
- ب- جو الشمس (سماعة هذه الطبقة ٩٦٠٠
كم) ودرجة الحرارة ٤٠٠٠ م وتصل إلى أكثر من
٥٠٠٠ م في قمة هذه الطبقة.

قيادة السيارة مدة طويلة

تبعد الشمس عن الأرض مسافة أقل من ١٥٠ مليون كم، تُدعى هذه المسافة الوحدة الفلكية، وإذا قمت بقيادة سيارة بسرعة ٨٨ كم/سا من الأرض إلى الشمس ستستغرق ١٩٣ سنة.



حرارة فظيرة

تصل درجة حرارة مركز الشمس ١٥ مليون درجة مئوية. وإذا كان رأس الدبوس بهذه الحرارة سيشع ويحطم كل شيء حوله على مسافة ١٠٠ كم.



النسيم الميت

تطلق الشمس تياراً من جزيئات مشحونة بالكهرباء وتدعى الرياح الشمسية، ويُعتقد أنها تهب على مسافة تزيد ضعفي المسافة من بلوتو أبعد الكواكب في مجموعتنا الشمسية.



حقائق مذهلة

تعادل طاقة الشمس التي تطلقها في ثانية واحدة ١٣ مليون ضعف من معدل كمية الكهرباء المستخدمة في الولايات المتحدة الأمريكية. إذ يمكن أن يزود كل مخزون الأرض من النفط والفحم والخشب الشمس بطاقة تكفيها عدة أيام فقط.



هل تعلم؟

أن سنتيمتراً مربعاً واحداً من سطح الشمس يرسل طاقة ضوئية تعادل ٢٣٢٥٠٠ شمعة.



الينابيع النارية

تندفع ينابيع الهيدروجين والهيليوم المحترقة والتي تدعى الشَّوَاظُ الشمسية في جو الشمس. وقد وصل ارتفاع أطول شواظ عُرف حتى الآن ٤٠٢٠٠٠ كم؛ أي أكثر من المسافة الموجودة بين الأرض والقمر.



لماذا انتهت المعركة

يحدث كسوف الشمس عندما تكون الشمس والقمر والأرض على مستوى واحد حيث يحجز القمر ضوء الشمس. وفي عام ٥٨٥ ق.م حصل كسوف الشمس في وسط معركة بين الليديين والميديين، فقرر الجيشان أن يحلّ السلام بينهما.



عروض الضوء

يمكن أن تُرى الأضواء المتوهجة الملونة في سماء القطبين الشمالي والجنوبي، وتظهر عندما تلتقي الجزيئات الكهربائية الصادرة عن الشمس بغازات جو الأرض وتنفجر فتجعلها تتوهج.



بقع الشمس التجميلية

تبدو مناطق الغاز الباردة أكثر من غيرها على السطح كرقع سوداء على الشمس وتُدعى كُلف الشمس. وتبدو سوداء فقط بالموازنة مع السطح المحيط اللامع، ويمكن أن تتوضع ثمانية كواكب كالأرض لتغطي كلفة شمس واحدة.



(١) الشواظ: كتلة من غاز تشبه السحابة تنبعث من جو الشمس الغازي.

القمر

أطوار القمر

يبدو القمر من الأرض وكأنه يُغيّر شكله من الهلال إلى البدر ثم يعود إلى شكل الهلال، ويحصل هذا لأننا نشاهد أجزاءً مختلفة بضوء الشمس عندما يدور حول الأرض. ويستغرق القمر ٢٩,٥ يوماً ليمرّ بهذه الأطوار جميعاً.



هل تعلم؟

أن القمر يستغرق أكثر من ٢٧ يوماً ليدور حول الأرض. ويبقى وجهه ذاته دائماً مواجهاً للأرض. ولم يُرَ الوجه الآخر له أبداً حتى التقطت مركبة الفضاء الروسية "لونا ٣" أول صورة له عام ١٩٥٩.



جارتنا القريب

يعدّ القمر أقرب جارٍ إلى الأرض ومعدل بعده عن الأرض فقط ٣٨٤,٠٠٠ كم، إذ يمكن أن يستغرق قطار سرعته ١٦١ كم/سا ٩٩,٥ يوم لتغطية هذه المسافة.



بيانات

قطر القمر: ٣٤٧٦ كم.
الحجم: ٠,٠١٢٣ من حجم الأرض. ويلزمنا ٨١ قمرًا لتساوي حجمها حجم الأرض.
جاذبية السطح ١٧,٠ من جاذبية الأرض.
المسافة من الأرض
الأبعد: ٦٠٤٧٠٠ كم
الأقرب: ٣٥٦٤٠٠ كم
المعدل: ٣٨٤٠٠٠ كم.
فترة دوران القمر حول الأرض: ٢٧,٣ يوماً.

الفوهة الاسكتلندية

تُدعى أكبر فوهة يمكن أن نراها على سطح القمر بيلي، وتغطي مساحة تبلغ حوالي ٦٧٣٠٠ كم^٢. وإذا أحضرنا فوهة بيلي إلى الأرض فستغطي اسكتلندا وبسهولة تامة.



بحار بلا ماء

تدعى المناطق السوداء التي يمكن رؤيتها على سطح القمر "بحاراً" وهذه البحار لآماء فيها، ولكنها من ملايين السنين كانت مغطاة بالحمم البركانية، وبعضها كبير جداً. ويعدّ محيط العواصف في القمر أكبر من البحر الأبيض المتوسط.



سطح ذو نتوءات

يمكن أن تُرى حوالي ٥٠٠٠٠٠ حفرة على سطح القمر بواسطة أقوى تلسكوب، ويمكن أن يستغرق من يَعدّ هذه الحفر حوالي ٤٠٠ ساعة، وهذا فقط على الوجه الذي تتمكن من رؤيته.



جافة كالغبار

لا يحتوي القمر على أي جو ولا يوجد فيه ماء وترتبه جافة جداً حيث لا يمكن نمو النباتات فيه. ولكن العلماء اكتشفوا أنه مع الماء والهواء يمكن أن تنمو النباتات في تربته على الأرض.



السكون الميت

القمر مكان صامت تماماً؛ فلا يمكن سماع أي صوت فيه، وذلك بسبب عدم وجود هواء يحمل الصوت من مكان إلى آخر.



دونت تغير

لم يتعرض سطح القمر لأي هجوم من قبل الرياح أو الأمطار، وهو ليس كالأرض التي تتعرض لعمليات الحث بشكل مستمر. ولقد كانت الصخور التي أحضرها رواد الفضاء من القمر متوضعة في نفس المكان على سطح القمر مدة ٣٠٠ مليون سنة دون أن تنحت قليلاً.

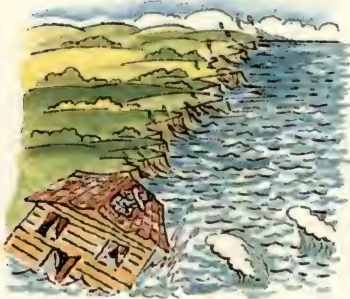
حقائق مذهلة

ستبقى طبقات الأقدام التي تركها رواد الفضاء الذين حطوا على القمر بمركبة الفضاء أبولو ظاهرة مدة ١٠ ملايين سنة على الأقل.



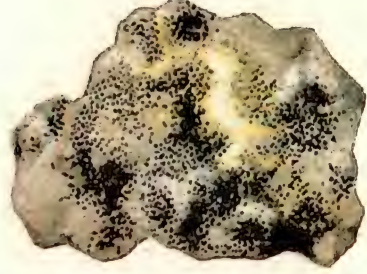
الجاذبية والمد والجزر

تحافظ جاذبية الأرض على دوران القمر حولها، ولكن جاذبية القمر تسحب المياه في البحار نحوه مسببة المد والجزر. فإذا كان القمر أقرب من الأرض ستكون جاذبيته لمياه البحار والمحيطات أقوى وقد يغمر المد والجزر شواطئ العالم جميعها.



الحجارة الثمينة

أحضر رواد الفضاء الذين ذهبوا إلى القمر في مركبة أبولو رماداً وصخرة بحجم ٣٨٢ كغ. وبعد تقسيم التكاليف على برنامج رحلة أبولو الفضائية بلغت كلفة عينات القمر - الصخرة والرماد - حوالي ٦٧٠٠٠ دولار لكل غرام.



اهتزازات القمر



هناك زلازل تحصل على سطح القمر وتعرف بالزلازل القمرية، ولكنها ضعيفة جداً مقارنة مع الزلازل الأرضية. يحصل حوالي ٣٠٠٠ زلزال كل سنة ولكن قد تكون جميعها ذات طاقة كافية فقط لعرض صغير من الألعاب النارية.

عطارد والزهرة والمشتري

بيانات

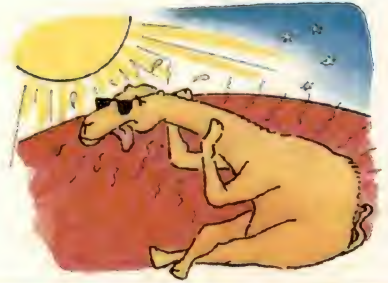
الكوكب	خطه الفلكي	حجمه	سرعة الدوران حول الجرمين	حرارة سطحه	الأقمار
عطارد	٤٨٧٨ كم	٠,٠٥٥ (نسبة لحجم الأرض)	٤٧,٩ كم/ثا	٣٥٠ م°	٠
الزهرة	١٢١٠٠ كم	٠,٨١٥	٣٥ كم/ثا	٤٨٠ م°	٠
المشتري	٦٧٨٠ كم	٠,١٠٧	٢٤,١ كم/ثا	٢٣ م°	٢

الكوكب المجمد

يمكن أن تتعدى درجة الحرارة على سطح عطارد - ١٧٠ م° في الليل بسبب عدم وجود غلاف جوي يحجز الحرارة. وهذه الحرارة أبرد بسبعة أضعاف من درجة الحرارة داخل مجمّدة الثلاجة.

أحر من الصحراء

عطارد أقرب الكواكب من الشمس، ولهذا السبب يتمتع بدرجة حرارة لاذعة تصل إلى ٣٥٠ م°. وتعدّ هذه الحرارة أحرّ بسبعة أضعاف من أعلى درجات الحرارة المسجلة على الأرض وهي ٥٧,٧ م° في العززية في ليبيا عام ١٩٢٢.

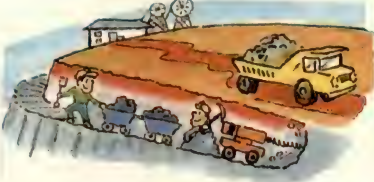


جو غير حقيقي

مع أن عطارد محاط بطبقة رقيقة من غاز الهيليوم إلا أن كميته قليلة؛ حيث أن كمية غاز الهيليوم من مجال قطره ٦,٤ كم ستكون فقط كافية لملء بالون صغير.



هل تعلم؟



أن في قلب عطارد كمية من الحديد جميعها أكبر قليلاً من قمرنا، وستستغرق آلات استخراج الحديد الحديثة في العالم كلها حوالي ٦٥٠٠ مليون سنة لاستخراج الحديد كله من قلبه.

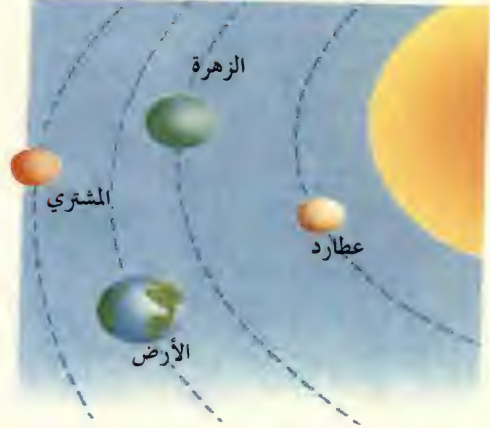
الفوس في الجو العميق

إن جو الزهرة كثيف جداً حيث يزيد ضغط سطح هذا الكوكب ٩٠ ضعفاً عن الأرض. يبلغ الضغط الجوي على الأرض ١,٠٣ كغ/سم^٢، أما في الزهرة يصل الضغط إلى ٦٠٠ كغ أي ما يعادل الضغط الذي يتعرض له الغطاس المحترف على عمق ٨٠ م تحت سطح البحر.



الكواكب الداخلية

يشكل عطارد والزهرة والمشتري مع الأرض مجموعة من الكواكب الأربعة الصخرية على خلاف الكواكب الأخرى. وتعرف هذه المجموعة بالكواكب الداخلية لأنها الأقرب من الشمس.



الغيوم الحمضية

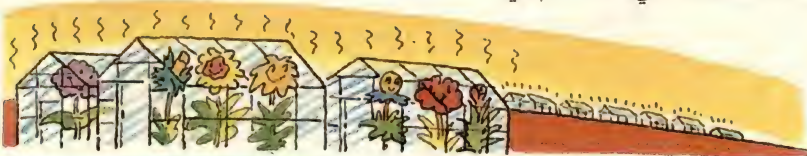
تتمتع الأرض والزهرة بالحجم نفسه إلا أن جوهما مختلف تماماً. حيث يتألف جو الزهرة بشكل أساسي من غاز ثاني أكسيد الكربون السام، ويحتوي على حمض الكبريت في غيومه.



أثر البيوت البلاستيكية

الزراعة؛ فتصل درجة الحرارة في هذا الكوكب إلى ٥٠٠ م.

يحجز الغلاف الجوي في الزهرة الحرارة كما يحصل في البيوت البلاستيكية التي تستخدم في



حقائق مذهلة

يوجد القليل من الماء في جو المريخ، فإذا جمعت المياه كلها فيه ستملاً بحيرة السربنتين في لندن.



الأقمار الصغيرة جدا

يتبع المريخ قمران صغيران جداً يدعيان فوبوس وديموس، يعد ديموس صغير جداً وجاذبيته ضعيفة جداً؛ حيث يتمكن البشر من قذف أنفسهم منه إلى الفضاء بسرعة ٣٦ كم/سا.



الحركة العكسية

يدور كوكب الزهرة من الشرق إلى الغرب عكس اتجاه دوران الكواكب الأخرى كلها، وهذا يعني أن الشمس تشرق في هذا الكوكب من الغرب وتغرب من الشرق.



الجبال الشاهقة



توجد أحد السلاسل الجبلية الشاهقة في مجموعتنا الشمسية في كوكب الزهرة، وتدعى سلسلة مكسويل مونتنس ويزيد ارتفاعها ٢ كم عن قمة إفرست.

الوادي الضيق الطويل



يوجد أضخم وادٍ ضيق في المجموعة الشمسية في المريخ ويدعى وادي مارينر، وهو أطول بـ ١٣ ضعفاً من وادي غراند في الولايات المتحدة الأمريكية الممتد من أحد جانبي أمريكا إلى الجانب الآخر.

المشتري و زحل

بيانات	المشتري	زحل
محيط خط الاستواء	١٤٣٠٠٠ كم	١٢٠٠٠٠ كم
الحجم	٣١٨ حجم الأرض = ١	٩٥
سرعة الدوران حول الشمس	١٣,١ كم/ثا	٩,٧ كم/ثا
درجة الحرارة على السطح	١٥٠- م	١٨٠- م
عدد الأقمار حوله	١٦	٢١

الكواكب العملاقة

يعد كوكب المشتري أكبر الكواكب في مجموعتنا الشمسية، وهو أكبر من الأرض بـ ١٣٠٠ ضعف، وأكبر من الكواكب الأخرى كلها إذا وضعت مع بعضها.



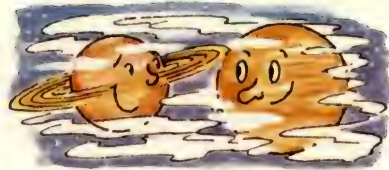
البقعة الحمراء الضخمة

تُعرف الرقعة المائلة إلى الحمرة على كوكب المشتري بالبقعة الحمراء الضخمة، وقد تم اكتشافها في القرن السابع عشر. وهي أكبر إعصار في المجموعة الشمسية مع غيوم دوارة طولها حوالي ٣٨٥٠٠ كم وعرضها ١٠٠٠ كم، ويبلغ حجم الأرض ثلث حجمها.



كواكب متماثلة

يعد المشتري وزحل عضوين من مجموعة الكواكب الأربعة المعروفة بـ "عمالقة الغاز" والمختلفة جداً عن الكواكب الداخلية. وهذان الكوكبان يشتملان على مركزين صخريين صغيرين محاطين بالهيدروجين السائل ومغطيين بجو غائم كثيف.



بروز بربط الدوران السريع

يدور كوكب المشتري بسرعة كبيرة جداً حول محوره مستغرقاً أقل من ١٠ ساعات في الدورة الواحدة، ويتسبب هذا في ظهور بروز عند خط استوائه حتى يبدو كالكرة المسحوقة.



ضغط القلب

يساوي حجم مركز كوكب المشتري تقريباً حجم الأرض ودرجة حرارته حوالي ٣٠٠٠٠م، والضغط في المركز أعلى بثلاثين مليون ضعف من جو الأرض، فإذا طار أحد ما إلى المشتري وحط على سطحه سيُسحق حالاً نتيجة الضغط.



القمر المتغير

يعدّ أوي- أحد أقمار المشتري- من أكثر الأجسام انفجاراً في مجموعتنا الشمسية، ويُخمن علماء الجيولوجيا أن البراكين على سطح هذا القمر تطلق كل ٣٠٠٠ سنة مواد كافية لتغطية سطحه كله بطبقة سماكتها (١)سم، ويستمر هذا القمر بتغيير حليته الخارجية بما تطلقه البراكين من محتوياته الداخلية.



تحجيم المشتري

كوكب المشتري أصغر بكثير من الشمس؛ فإذا كان قطر الشمس ممثلاً لقطر عجلة محراث ضخمة سيكون حجم المشتري ككرة قطرها ١٨سم، وستكون الأرض كبلية صغيرة قطرها حوالي ١سم.



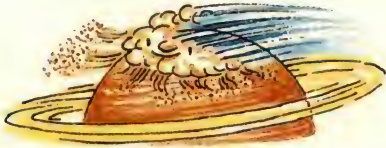
مقايئ مذهشة

يعد كوكب المشتري ضخماً جداً، فإذا أراد راكب دراجة أن يدور حوله دون توقف بسرعة ٩,٦ كم/سا ستستغرق رحلته أكثر من خمس سنوات.



رياح الأعاصير

إن الرياح التي تهب حول خط الاستواء في كوكب زحل أقوى بعشرة أضعاف من معدل الأعاصير على الأرض والتي تنتقل بسرعة ١٧٧٠ كم/سا.



القمر السريع

يدور أسرع قمر في المجموعة الشمسية والمعروف بـ "جي ٣" بسرعة تبلغ ١١٣٦٠٠ كم/سا، وقد يستغرق شخص يسافر بالطائرة وبالسّعة ذاتها دقيقتين و١١ ثانية لينتقل من بمباي في الهند إلى بور سعيد في مصر.



أخف من الماء

يتألف زحل بشكل أساسي من الهيدروجين والهيليوم بالحالة الغازية والسائلة مثل كوكب المشتري، ولكنه أصغر منه. ويتمتع هذا الكوكب بأقل كثافة بين الكواكب في المجموعة الشمسية؛ فإذا كان حجمه بحجم كرة التنس سيتمكن من الطفو في دلوٍ من الماء.



هل تعلم؟

يعد كوكب زحل ثاني كوكب من حيث ضخامة الحجم في مجموعتنا الشمسية، وهو أثقل من الأرض بـ ٩٥ ضعفاً، وحجمه أكبر من الأرض بـ ٧٤٤ ضعفاً.



سجل الحلقات

زحل أحد أجمل الكواكب في المجموعة الشمسية، فهو محاطٌ بحلقات من ملايين جزئيات الجليد، وهي كالرايا الصغيرة جداً مقارنة مع قطرها الذي يبلغ ٢٧٥٠٠٠ كم، وتبلغ سماكتها حوالي ١٠٠ م فقط.



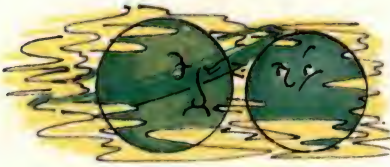
أورانوس ونبوتون وبلوتو

بيانات

بلوتو	نبوتون	أورانوس	خط الاستواء
تقريباً ٢٤٠٠ كم	٤٩٠٠ كم	٥٢٠٠ كم	الحجم
٢٠,٠٠٢	١٧,٢	١٤,٥٤	نسبة لحجم الأرض
٤,٧ كم/ثا	٥,٤ كم/ثا	٦,٨ كم/ثا	سرعة الدوران حول الشمس
٢٣٠ م	٢٢٠ م	٢١٠ م	درجة الحرارة
١	٢	١٥	الأقمار

أخضر مع غاز الميثان

تحتوي الأجواء المحيطة بأورانوس ونبوتون على الهيدروجين والهيليوم كالمشتري وزحل، إلا أن أجواءهما تحتوي أيضاً غاز الميثان، وهذا يجعلهما يبدوان خضراوين عند النظر إليهما من الأرض.



صغير و ضخم

أورانوس ونبوتون هما الزوج الثاني في مجموعة عمالقة الغاز مع أنهما أصغر من المشتري وزحل، وبلوتو كوكب صغير وصلب ومن المحتمل أن يكون كالكواكب ذات البنية الصخرية من الداخل (مثل عطارد والزهرة والأرض والمشتري)، وهذه الكواكب بعيدة جداً عن الشمس؛ لذا فهي باردة جداً ولا يمكن أن تعيش فيها الأحياء.



حقائق مذهلة

من غرائب أورانوس أنه يدور حول الشمس على جنبه، بينما تدور الكواكب الأخرى كلها حول قممتها، وهذا يعني أن كلاً من نصفيه الشمالي والجنوبي سيواجه الشمس وستلقى كمية ثابتة تقريباً من أشعتها بينما تبقى الأجزاء الأخرى دون شمس. وهذه



الواقعة تجعل هذا الكوكب يتمتع بأطول نظام فصلي في مجموعتنا الشمسية؛ حيث يدوم كل من فصل الصيف والشتاء ٢١ سنة.

أسود من السواد

في عام ١٩٧٧ اكتشف علماء الفلك أن أورانوس يتمتع بمجموعة حلقات ضيقة، ويُعتقد الآن أنها ١٠ حلقات وتشكل تقريباً من أشد المواد سواداً في المجموعة الشمسية.



رحلة طويلة بالطائرة

متوسط المسافة من نبتون إلى الشمس ٤٥٠٠ مليون كم، وهي أكبر بـ ٣٠ مرة من المسافة بين الأرض والشمس. وإذا طارت طائرة بسرعة ١٧٧٠ كم/سا ستستغرق ٢٨٩ سنة من نبتون إلى الشمس.



اكتشاف جديد

كان الاعتقاد السائد أن زحل هو أبعد الكواكب في مجموعتنا الشمسية. ولكن في عام ١٧٨١ اكتشف عالم الفلك ويليام هرشل كوكباً بعيداً أطلق عليه فيما بعد اسم أورانوس، وهو أول كوكب تم اكتشافه منذ عهد اليونانيين القدماء.



هل تعلم؟



أنه لن يعيش أبداً أي شخص على كوكب نبتون مدة سنة حسب توقيت هذا الكوكب، إذ تبلغ السنة فيه ١٦٤,٨ سنة

التوأم التقريبي

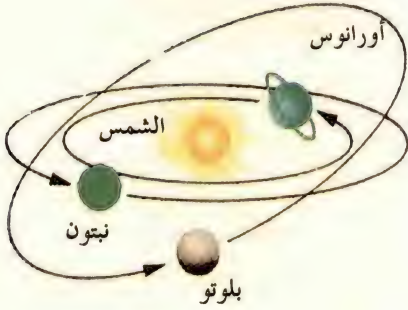
قليلاً منه ولا يدور مثله بشكل مائل.

شاهد كوكب نبتون أول مرة عام ١٨٤٦، وهو التوأم التقريبي لأورانوس ولكنه أصغر



الدورات المتعددة

يتمتع بلوتو بمسار غريب جداً حول الشمس، فعندما يكون مسار الكواكب الأخرى حول الشمس دائرياً تقريباً يكون مسار بلوتو أكثر استطالة أي بيضوياً، وبسبب دورانه الغريب كان كوكب بلوتو أقرب إلى الشمس من نبتون بين عامي ١٩٧٩ و ١٩٩٩ جاعلاً نبتون أبعد كوكب عن الأرض أثناء هذه الفترة.



في الفضاء

بعد بلوتو منذ وقت طويل أبعد كوكب عن الأرض، حيث ستستغرق طائرة تطير بسرعة ١٨١٠ كم/سا للانتقال من الأرض إلى بلوتو حوالي ٣٧٠ سنة.



أصغر كوكب

اكتُشف كوكب بلوتو عام ١٩٣٠، ويبلغ قطره ٢٤٠٠ كم، وهو أصغر من قمرنا وهذا ما يجعله أصغر وأخف كوكب في مجموعتنا الشمسية.



أول عيد ميلاد

ينبغي على الطفل الذي يولد على كوكب بلوتو (إذا كان ذلك ممكناً) أن ينتظر ١٤٧ سنة من سنوات الأرض ليحتفل بعيد ميلاده الأول.



الرفيق الحميم

إن لدى بلوتو رفيقاً حميماً جداً وهو قمر يدعى تشارون تم اكتشافه عام ١٩٧٨، ويبعد ٢٠٠٠٠ كم فقط عنه، ويبلغ قطره ٨٠٠ كم أي أنه أكبر قمر مقارنةً مع كوكبه في المجموعة الشمسية.



الكويكبات والمذنبات والنيازك

الحجم الكبير

يُدعى أضخم كويكب سيسيرس، إذ يبلغ قطره حوالي ١٠٠٠ كم، وإذا وصل إلى الأرض سيغطي سطح فرنسا.



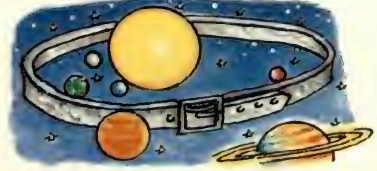
الذيل الهادر

عندما يقترب المذنب من الشمس يظهر له ذيل هائل من الخلف، إذ يتشكل هذا الذيل من الغاز والغبار المنطلقان منه بفعل حرارة الشمس، كما ينطلق مبتعداً عن الشمس بسبب الرياح الشمسية التي تساعد في ذلك.



النطاق الحجري

يقع بين الكواكب الداخلية (عطارد والزهرة والأرض والمشتري) والكواكب الخارجية (المشتري وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو) نطاق من حوالي ٤٠٠٠٠ كوكب صغير جداً وعشوائي يُعرف بالكويكبات.



كرة ثلجية قذرة

المذنبات عبارة عن كرات تتألف من جزئيات الجليد والغبار التي تأتي من أبعد الأنحاء في المجموعة الشمسية وتدور حول الشمس. يتوهج المذنب قليلاً ويعكس ضوء الشمس. ويعتقد العلماء احتمال وجود حوالي ١٠٠٠٠٠ مليون مذنب يدور حول الشمس.



المذنبات الرئيسية

فترة الدوران حول الشمس (بالسنوات)

١٦,١

٧٦,٠٣

٦,٢

٣,٣

٦,٣

٦,٩

٧,٤

١٣,٦١

٢٧,٩

الاسم

شفاسمان - فاختمان

هالي

د أريست

إنك

بونس - ونيك

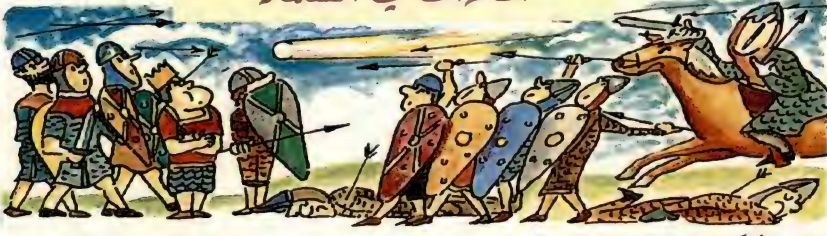
فينلي

فاي

تاتل

كروملين

أمارات في السماء



قبل معركة الهاستينغ وقد كانت
صرخة ويليام الفاتح في المعركة
"نجم جديد ملك جديد".

لقد عُدَّ ظهور مذنب هالي في
السماء خلال القرون الماضية
كأماراة هامة جداً، فقد تمت
رؤيته في بريطانيا عام ١٠٦٦

أخف من الهواء

إن كثافة المذنب أخف كثيراً من كثافة الماء
والهواء، فإذا وُضعت المذنبات كلها مع بعضها
سيكون وزنها أقل من وزن الأرض تقريباً.



تطويق الأرض

تمتَّع المذنب الضخم الذي مرَّ عام ١٨٤٣ بذيول
بلغ طوله حوالي ٣٣٠ مليون كم، وإذا التف
هذا الذيل حول الأرض سيطوّقها حول خط
الاستواء حوالي ٨٠٠٠ مرة.



القارب الحي

نشأت الحياة حسب نظرية عالمي الفلك
تشاندر وبيكراماسيني وفريدريك هويل بعيداً
في الفضاء، وأحضرت إلى الأرض بواسطة
مذنب ارتطم على سطحها، وهذه مجرد نظرية.



مقائق مذهشة

الكائن الحي الوحيد المعروف أنه قُتل بحجر
نيزكي هو كلب، فقد سقط الحجر على
رأسه فقتله في مصر عام ١٩١١.



نيازك ضخمة جداً

الأحجار النيزكية قطع ضخمة من الصخور تصل إلى الأرض دون أن تحترق، ويعتقد العلماء أنها جاءت من الكويكبات. وقد سقط أكبر حجر نيزكي على الأرض في هوبا غرب ناميبيا في أفريقيا، وكانت مساحته $2,4 \times 2,7$ م، ووزنه حوالي ٦٠ طن أي ما يعادل ٩ فيلة.



الآثر الانفجاري

تعدّ فوهة أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية من أشهر الفجوات التي أحدثها النيزك، وقد تشكلت من حوالي ٢٢٠٠٠ سنة مضت، وكانت قوة الانفجار عندما ارتطم الحجر النيزكي بالأرض تعادل ١٠٠٠ انفجار نووي كالذي حصل في هيروشيما.



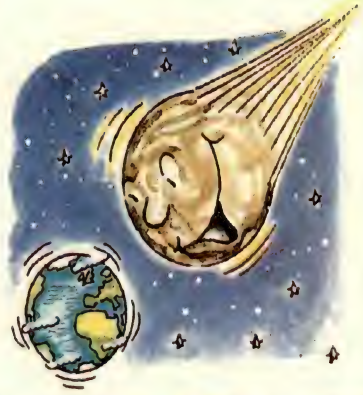
حديد فضائي

استخدم سكان الأسكيمو في غرين لاند الأدوات الحديدية عدة قرون مع أنها لا تبدو حديدية، فقد استخرجوا الحديد الصافي تقريباً من ثلاثة أحجار نيزكية سقطت هناك منذ مئات السنين.



الصخور المخططة

النيازك عبارة عن قطع صغيرة من الصخور دخلت أعلى جو الأرض، ولم يكن مخطط سيرها أن تنزل نحو الأسفل وتصل إلى سطح الأرض، ولكنها تحترق على مسافة ٨٠ كم عالياً في السماء مصدرةً خطوطاً من الضوء وعُرفت بالنجوم المقدوفة.



هل تعلم؟

أن النيازك تحترق في الجو وترتشح إلى الأرض على شكل غبار، فيزيد وزنها الإجمالي نتيجة هذا الغبار بمعدل حوالي ٢٥ طن كل يوم أي ما يعادل ٩١٢٥ طن كل سنة.



حياة النجوم

رحلة طويلة

ستستغرق السيارة التي تسير بسرعة ٨٨ كم/سا من مجموعتنا الشمسية إلى بروكسيما سنتوري ٥٢ سنة ضوئية، أي ما يعادل حوالي ٧٢٢٠٠٠ من معدل أعمار البشر.



ولادة النجم

تولد النجوم من غيوم ضخمة من الغازات والغبار وتُعرف بالغيوم السديمية التي تطفو في الكون، تبدأ هذه الغيمة بالتشكل عندما تتكون على شكل كتلة صغيرة، وتصغر هذه الغيوم وتسخن حتى تبدأ التفاعلات النووية وينشأ النجم.



القلب الحار

إن قلب النجم حار جداً حيث تصل درجة الحرارة فيه حوالي ١٦ مليون °م، حتى أن مقدار حبة رمل ملتهبة منه يمكن أن تقتل شخصاً على بعد ١٦١ كم.



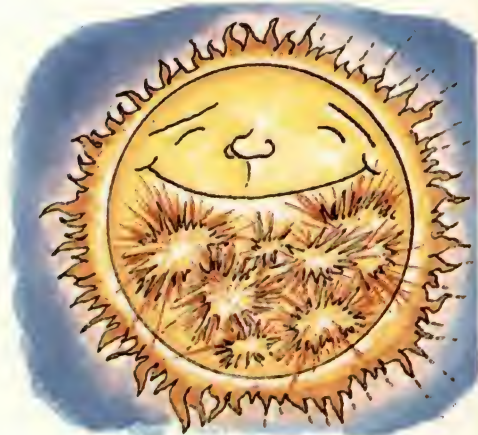
ملايين الشهور

تعدّ النجوم التي نتمكن من رؤيتها في سماء الليل شمساً بعيدة، وشمسنا هي أحد النجوم العادية جداً بين الملايين منها. يدعى أقرب نجم من مجموعتنا الشمسية بروكسيما سنتوري ويبعد عنا ٤,٢٥ سنة ضوئية.



ما هو النجم؟

يسطع النجم من ضوئه الخاص، ويتكوّن بشكل أساسي من غاز الهيدروجين المتناسك مع بعضه بفعل جاذبيته، وتطلق التفاعلات التي تحدث في قلب النجم (كالانفجارات النووية) الحرارة والضوء.



موت النجم

عندما يحترق غاز الهيدروجين كله في مركز النجم يبدأ بفقدان حياته، ثم يتورم ويصير نجماً عملاقاً أحمر. وعندما تبدأ شمسنا بالموت ستتضخم حتى تتعدى حدود دوران الأرض وتحطمها كلها بالإضافة إلى عطارده والزهرة.



مجسم صغير ووزن ثقيل

يبدأ النجم الأحمر الضخم بالانهيار ويصبح كرة مثل حجم الأرض، ويُعرف بالنجم الأبيض الصغير نسبياً، وتكون جاذبيته قوية جداً حيث يزن كوب كبير مملوء من مواده حوالي ٥٠٠ طن أي ما يعادل وزن طائرتين ضخمتين من طراز بوينغ ٧٤٧.



اتصال بعيد

يُدعى أحد النجوم الضخمة بيتيلجيوس ويبلغ قطره ١٠٠٠ مليون كم أي أنه أكبر من الشمس بـ ٧٣٠ ضعفاً، إذا قمت باتصال هاتفني من أحد جانبيه إلى الجانب الآخر وانتقل صوتك بسرعة الضوء سيستغرق الصوت (٥٥) دقيقة ليصل إلى المكان المحدد.



هل تعلم؟

أن أطول اسم لأي نجم هو شورنار كابلتيشاشوتو وفي العربية يعني "تحت قرن الثور الجنوبي".



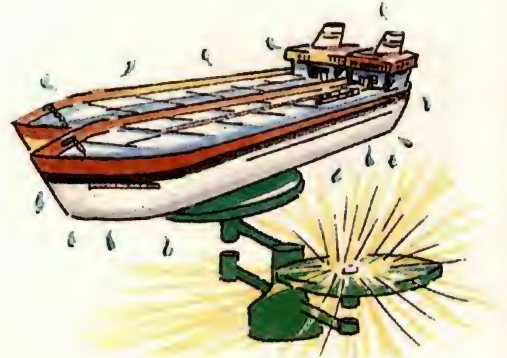
النجوم المذبذبة

تدور بعض النجوم النترونية بسرعة كبيرة أي مايعادل ٦٤٢ دورة في الثانية مرسله شعاعاً من الأمواج الإشعاعية، يُدعى هذا النموذج من النجوم البلسار. وقد اكتشف أول بلسار عام ١٩٦٨ العالم الفلكي البريطاني أنطوني هيويش، فقد اعتقد أن رسالة جاءت من كوكب آخر حتى اكتشف المزيد من هذه الأمواج.



النجوم النترونية

إذا كان النجم أكبر من الشمس سيستمر انهياره حتى يتعدى حدود النجم الأبيض الصغير نسبياً، ولن يتوقف انهياره حتى يصبح قطره حوالي ١٠ كم. ويدعى النجم النتروني، وقد يزن رأس دبوس منه حوالي ١ مليون طن أي مايعادل وزن ناقلتي نفط ضخمتين.



مقائق مذهلة

سيكون وزن الطفل الذي يزن ٤ كغ ٤٠٠٠٠ كغ على سطح النجم النتروني بسبب جاذبيته القوية جداً.



التقلص حتى العدم

يستمر النجم الذي يموت والذي يكون حجمه أكبر على الأقل بثلاثة أضعاف من حجم الشمس بالانكماش ليتعدى مرحلة النجم النتروني، وتكون جاذبيته قوية جداً حيث يسحب كل شيء نحوه ويصبح فجوة سوداء، حتى أنه يستحيل رؤية الفجوات السوداء لأن الضوء لا يتمكن من المرور خلالها.



مجموعات النجوم

أزواج من النجوم

تتألف أزواج أو ثنائيات النجوم من نجمين يدوران حول بعضهما، وقد يستغرق النجمان القريبان من بعضهما يوماً أو أقل لإتمام دورة كاملة حول بعضهما، ولكن قد يستغرق النجمان البعيدان أكثر من مئة سنة.

عائلات النجوم

توجد بعض النجوم في مجرتنا - مثل شمسنا - وحيدة دون أن يكون لها نجم رفيق، ولكن لأنها تتشكل عادة في جماعات وتتفرق بشكل تدريجي تتواجد معظمها في أزواج أو في مجموعات.



الأخوات السبع

يوجد حوالي ١٠٠٠ عنقود مكشوف في مجموعتنا، ويعدّ البليادس أحد هذه العناقيد، ويحتوي حوالي ٤٠٠ نجم تقريباً، ويُعرف أيضاً بالأخوات السبع، ويمكن رؤيته بسهولة في سماء الليل دون استخدام التلسكوب.

عناقيد النجوم

بالإضافة إلى النجوم المزدوجة والمجموعات الصغيرة يوجد مجموعات أكبر تدعى عناقيد النجوم، وهنالك نموذجان من هذه العناقيد: العناقيد المكشوفة والعناقيد الكروية. توجد العناقيد المكشوفة في الأذرع اللولبية في مجرتنا، وتحتوي عادة على عدة مئات من النجوم الفتية، أما العناقيد الكروية فتتواجد قرب مركز مجرتنا وهي مجموعات أكثر اندماجاً وتحتوي مليون نجم هَرِمٍ.



أثقل العمالقة

يبعد نجم بلانكت عنا حوالي ٢٧٠٠ سنة



ضوئية، ويتكون حقيقة من نجمين ضخمين يدوران حول بعضهما كل ١٤ يوماً، ويعتقد علماء الفلك أن النجم الأكبر بينهما كبير جداً حتى أنه أثقل من الشمس بـ ٥٥ ضعفاً، وقد يعادل وزن النجم الذي يتمتع بهذا الوزن حجم حوالي ١٣ مليون أرض أو ١٤٦٠ مليون قمر.

مقائف مذهلة

يوجد حوالي ١٢٠ عنقوداً كروياً في مجرتنا، حيث تقترب هذه العناقيد من بعضها حتى أنه إذا وضعت الأرض في وسط أقربها ستضيء فقط أياماً وليس سنوات، كما أن سماء المساء ستشع بها دائماً وكأنها ليلة قمرء في طور البدر.



النجوم البارزة

تدور بعض أزواج النجوم حول بعض حتى أنها - كما ترى من الأرض - تعترض أضواء النجوم الأخرى، وتعرف بالنجوم البارزة المزدوجة، وتخف كمية الضوء التي تتمكن من رؤيتها أثناء كل كسوف.



هل تعلم؟

أن المستعر نجم وتعني هذه الكلمة النجم الجديد، وهو نجم توهج فجأة وأصبح أكثر لمعاناً مما كان. وقد يكون المستعر اللامع حقيقةً نجماً يكاد أن يُرى بصعوبة بواسطة تلسكوب ضخم، ثم يصبح فجأة جلياً بالمنظار العادي ولكنه يعود ويبعث تدريجياً.



العملاق الغامض

يعد إيسيلون أوريجاي أحد أكثر النجوم الشائبة غموضاً، يدور النجمان حول بعضهما كل ٢٧ سنة، ولم ير أحد هذين النجمين في السماء مباشرة ولكن يعتقد بعض العلماء أنه قد يكون أكبر نجم على الإطلاق، إذ يبلغ قطره ٢٨٠٠ ضعف قطر الشمس، وإذا وُضع وسط مجموعتنا الشمسية ستكون حافته على بعد كوكب أورانوس.



النجوم النابضة

لاتعد النجوم البارزة النجوم الوحيدة التي يشع بريقها ويخبو، فهناك بعض النجوم التي تدعى بمجموعة السيفيد المتغيرة والتي تتضخم وتضمحل بانتظام، وأثناء هاتين الحالتين -التضخم والاضمحلال - ترتفع نسبة بريقها وتنخفض.



طقم النجوم

بالإضافة إلى أزواج النجوم هناك أنظمة للنجوم ذات ثلاثة أعضاء أو أكثر، إلا أن أكثرها غير معروف. يحتوي النموذج المشهور الذي يدعى كاستور ستة نجوم، ويمكن رؤية ثلاثة نجوم فقط بواسطة التلسكوب، اثنان منها لامعان وواحد معتم. ولكن في الحقيقة يتألف كل نجم فيه من نجمين مزدوجين قريين جداً من بعضهما.



أكثر النجوم لمعاناً

يعدّ نجم إيتا كارين نجماً نادراً ومتقلباً، ويفترض علماء الفلك أنه قد يكون نجماً مستسجراً بطيئاً. وفي عام ١٨٤٣ توهم حتى وصل إلى قمة التألق، ويعتقد أن تألقه كان أكثر من تألق الشمس بستة ملايين مرة، وهذا ما جعله أكثر النجوم لمعاناً على الإطلاق.



الغيوم

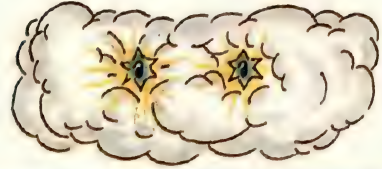
أطفال المبررات



يولد في مجرتنا كل ١٨ يوماً أي حوالي ٢٠ مرة في السنة نجم جديد، كما يولد كل نصف ثانية طفل بشري على الأرض.

الفضاء المغير

تبدو النجوم في سماء الليل قريبة من بعضها إلا أنها بعيدة عن بعضها مسافات شاسعة في الفضاء الذي يحتوي جزيئات صغيرة جداً من الغاز والغبار تُعرف بالأجسام الواقعة بين النجوم.



غيوم الغاز والغبار

نماذج لهذه الغيوم:

اجتمعت بعض الأجسام الواقعة بين النجوم مع بعضها وشكلت غيوماً تدعى الغيوم السديمية، وهناك ثلاثة



تحتوي معظم الغيوم السديمية المتوهجة نجومًا فتية وحارة فتحترق غازات هذه النجوم وتتوهج.



لاتشع الغيوم السديمية العاكسة ولكنها تعكس الضوء من نجم قريب منها.



لاتشع الغيوم السديمية السوداء ولكنها تبدو رقعاً سوداء في السماء لأنها تحجز ضوء النجوم التي خلفها.

دور حضارة النجوم

النجوم، كما تعد غيمة الجوزاء والأهوار والغيوم السديمية الثلاثية مناطق نشوء الغيوم، وقد تكون البقع السوداء في الوسط نجومًا حديثة الولادة.

تتركز الغيوم المعمرة في مجرتنا في التواء المركزي أما النجوم الفتية كشمسنا فتتوضع في الأذرع اللولبية بعيدة عن المركز، وهذه المنطقة هي التي تنشأ فيها





الحجاب الفازي

يقع حجاب الغيوم السديمية على بعد حوالي ٢٥٠٠ سنة ضوئية من الأرض، ومن المحتمل أن هذا الحجاب قد تشكّل من بقايا انفجارات المستسعرات العظيمة. وقد استنبط علماء الفلك أن هذا الانفجار حدث منذ حوالي ٥٠٠٠٠ سنة مضت عندما كان الإنسان البدائي يعيش على الأرض.



الانفجارات الضخمة

تشكل بعض الغيوم السديمية من بقايا انفجارات النجم العملاق وتدعى هذه الانفجارات المستسعرات العظيمة، تطرح الطبقات الخارجية للنجوم على شكل غيوم غازية متوهجة، وتعد غيمة السرطان أشهر مثال عن هذا النموذج، إذ يعتقد أنها تشكلت عام ١٠٥٤ عندما كان الملك إدوارد النصراني حاكماً على إنكلترا.



الموت والحياة

الغيوم السديمية نهاية حياة النجم وبداية ولادة نجم جديد من غيوم الغازات لتستمر دورة الحياة والموت.

إن انفجار المستعرات العظيمة قوي جداً حتى أنها أكثر لمعاناً من ١٠٠٠ مليون شمس، يمثل هذا النموذج من



نجم عظيم

إن غيمة الجوزاء ضخمة جداً؛ فإذا افترضنا أن المسافة بين الأرض والشمس ٢,٥ سم سيكون قطر غيمة الجوزاء ٢٠,٣ كم.



الفقاعات المتفخة

تقع غيمة الغاز الهائلة التي تُدعى الفقاعة العملاقة سيغنوس على بعد ٦٥٠٠ سنة ضوئية من مجموعتنا الشمسية، ويعتقد علماء الفلك أن الفقاعة العملاقة تشكلت من عدد من انفجارات المستعرات العظيمة على مدى الثلاثة أو الأربعة ملايين سنة التي مضت.



أمارات الدخان

تشكل حلقات الغيوم السديمية من دخان الغازات المنطلق حين موت النجم عندما يصل إلى مرحلة النجم الأحمر العملاق أي عند اقتراب نهاية حياته، وتشكل الغازات المتمددة والمتوهجة حلقات حول النجوم.



حقائق مذهلة

تعدّ غيمة الجوزاء السديمية التي تقع في مجرتنا غيمة متوهجة، وتقع على بعد حوالي ١٦٠٠ سنة ضوئية من الأرض، ولكنها برّاقة جداً حيث يمكننا رؤيتها بالعين المجردة. وهذه الغيمة أخفّ من الهواء الذي نتنفسه. وإذا أمكنّا أخذ عينة قطرها ٢,٥ سم من الغيمة سيكون وزن كل المواد المجموعة فيها أخف من قطعة نقدية معدنية صغيرة.



درب التبانة

مدينة النجوم

تحتوي درب التبانة على الأقل ١٠٠٠٠٠ مليون نجم، وهناك مسافات هائلة بين كل نجم وآخر، وإذا افترضنا أن حجم كل نجم يساوي حجم النقطة (٠) سيوجد نجم واحد على كل ٢١ سم، وهذه النجوم تغطي مساحة ٤٠ كم أي مايعادل حجم بلدة صغيرة.



ممرتنا

ليست النجوم مبعثرة بشكل عشوائي في الكون، ولكنها مجتمعة مع بعضها في غيوم عملاقة تدعى المجرات، ومجرة درب التبان هو اسم المجرة التي تقع مجموعتنا الشمسية في أحد أذرعتها اللولبية.



هل تعلم؟

أنه يعود أصل كلمة مجرة وهي باللغة الإنكليزية Galaxy إلى اليونانية التي تعني الحليب Gala، وقد اعتقد اليونانيون القدماء أن درب التبانة تشكلت من قطرة حليب أريقت من صدر الآلهة حيرا عندما كانت ترضع ابنها الصغير هرقل.



إطار كاترين العملاق

يصعب علينا رؤية شكل مجرة درب التبانة لأننا نعيش فيها، ولقد اكتشف علماء الفلك أن شكل درب التبانة لولبي عملاق، ويبلغ قطرها حوالي ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية. يلتف ذراعان من النجوم حول المركز عدة مرات مثل إطار كاترين.



ارتطام النجوم

يحتمل ارتطام النجوم في مركز درب التبانة مرة كل ١٠٠٠ سنة، وإذا كان معدل ارتطام السيارات على الأرض يساوي معدل ارتطام النجوم في المجرة فينبغي علينا أن ننتظر مليوني سنة قبل أن يحصل أول ارتطام عندنا، ولن يحدث ارتطام واحد منذ اختراع السيارات وحتى الآن.



ضباب المجرة

لا يمكننا رؤية أعماق قلب درب التبانة بسبب ضخامة غيوم الغازات والغبار التي تحجب الرؤية، وتعد محاولة رؤية مركز المجرة من الأرض كمحاولة رؤية القمر من خلال غيمة كثيفة من الدخان.



مجرة منتفخة

يبلغ طول مركز مجرة درب التبانة من أحد الجانبين إلى الآخر حوالي ٢٠٠٠٠ سنة ضوئية وتمتد أبعاده نحو الأعلى والأسفل، ويتمركز تقريباً ٤٠٠٠٠ مليون نجم في وسط هذه المجرة.



تصغير حجم المجرة

إذا أمكن تصغير حجم المجموعة الشمسية إلى فئجان شاي سيكون حجم مجرتنا يساوي حجم أمريكا الشمالية.



القيادة إلى المجرة

تقع مجموعتنا الشمسية في أحد أذرعة مجرة درب التبانة على بعد ٣٣٠٠٠ مليون سنة ضوئية من مركز المجرة، وإذا قمت بقيادة السيارة من الأرض بسرعة ١٦١ كم/سا ستستغرق حوالي ٢٢١٠٠٠ سنة لتصل إلى مركز درب التبانة.



الشكل المتبدل

تدور النجوم في مجرة درب التبانة باستمرار حول المركز ولكنها لا تدور جميعها بالسرعة والشكل نفسها، وتدور جانب المركز دورة واحدة فقط كل ١٠ ملايين سنة، ولكن تستغرق الدورة الواحدة على بعد قريب من مجموعتنا الشمسية حوالي ٢٢٠ مليون سنة، وفي كل مرة تدور فيها المجموعة الشمسية مرة حول المجرة تدور النجوم المركزية ١٠٠ مرة، وهذا يعني أن شكل درب التبانة في تبدل مستمر ببطء.



عيد ميلاد كوفي سعيد

السنة الكونية هي الوقت الذي تستغرقه مجرتنا لتدور دورة تامة أي حوالي ٢٢٥ مليون سنة. في السنة الكونية الماضية كانت الأرض في بداية العصر الثلاثي عندما كانت الكائنات البحرية والزواحف العملاقة هي المخلوقات الأساسية التي تعيش على الأرض.



الجسم القوي

يعتقد بعض علماء الفلك أن ثقباً أسود قوياً جداً يقع في مركز درب التبانة ويعادل وزنه أربعة ملايين شمس، والثقب الأسود الذي يكون بهذه القوة الشديدة سيمسك ويحطم مايعادل ٣ كرات أرضية كل سنة.



مقائى مدهشة

تعدّ مجرتنا ضخمة جداً جداً؛ حيث أن الضوء الذي ينتقل بسرعه الطبيعية أي ١١٠٠ مليون كم/سا سيستغرق ١٠٠٠٠٠ سنة لينتقل من أحد جانبي المجرة إلى الجانب الآخر.



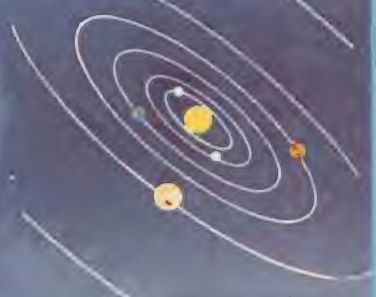
المجرات

نقطة في محيط الفضاء

فيها مجرة درب التبانة. ويحتمل وجود آلاف ملايين المجرات الأخرى.

١٠٠ مليون سنة من الانفجار الكبير (الانفجار الذي شكّل الكون)، وتُدعى المجرة التي نعيش

يعتقد معظم علماء الفلك أن المجرات قد تشكلت منذ حوالي ١٤٠٠٠ مليون سنة مضت، أي تقريباً بعد



تعدّ مجرة درب التبانة ضئيلة عندما تُقارن مع المجرات الأخرى.

تبدو مجموعتنا الشمسية صغيرة جداً عندما تُرى في مجرتها درب التبانة.

تعدّ الأرض ثالث أقرب كوكب من الشمس وأحد الكواكب الصغيرة في المجموعة الشمسية.

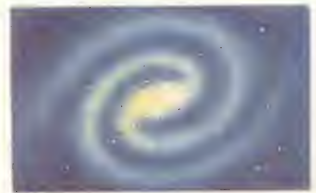
أنواع المجرات

وتتمتع المجرات الضخمة بقطر يبلغ حوالي ٥٠٠٠٠٠ سنة ضوئية، أما المجرات الصغيرة فيبلغ قطرها عدة آلاف من السنوات الضوئية.

تتكون المجرات بأشكال مختلفة، وقد سُميت أربعة نماذج أساسية حسب أشكالها: اللولبية والإهليلجية واللولبية المقلمة والعشوائية.



مجرة الإهليلجية



مجرة اللولبية



مجرة العشوائية



مجرة اللولبية المقلمة

أكبر من ضوء الشمس

تعدّ مجرة إم ٨٧ أكثر المجرات بريقاً في عنقود العذراء. يتدفق تيار غامض من الغازات من مركز هذه المجرة حوالي ٥٠٠٠ سنة ضوئية في الفضاء، حيث يشع مركز هذا التيار بقوة ٤٠ مليون شمس.



المجرة الثانية

تتسمي مجرتنا درب التبانة إلى عنقود يُعرف بالمجموعة المحلية التي تتضمن حوالي ٢٠ مجرة أخرى، وتعدّ المجرة التي تُدعى مجرة أندروميدا اللولبية أضخم مجرة في هذه المجموعة، وتأتي مجرة درب التبانة بالمرتبة الثانية.



هل تعلم؟



أن المجرات تتواجد على شكل مجموعات أو عناقيد. وهناك عناقيد عديدة من المجرات المعروفة، تحتوي بعضها مئات الأجرام المنجذبة إلى بعضها بفعل قوة الجاذبية، ويحتوي عنقود العذراء للمجرات (الذي يبعد أكثر من ٦٠ مليون سنة ضوئية عن مجرتنا) ١٠٠٠ مجرة على الأقل، أما عنقودنا فيحتوي حوالي ٢٠ مجرة فقط.

إمهائية مستمرة

تشتمل المجرة مايعادل ١٠٠٠٠٠٠ مليون نجم وسيستغرق إحصاء النجوم كلها ألف سنة إذا كان العدّ بمعدل ثلاثة نجوم في الثانية.



النجوم الزائفة

في عام ١٩٦٣ اكتشف أن الأمواج الإشعاعية تأتي من بعض الأجسام التي تبدو كالنجوم الباهتة، وتدعى الآن النجوم الزائفة، وقد تم اكتشاف حوالي ١٣٠٠ نجم منها، تبدو هذه النجوم صغيرة نسبةً إلى المجرات، ولكنها أكثر لمعانا آلاف الأضعاف من المجرات العادية.



مقائق مذهلة

إن بعض المجرات مصدر غني بالأمواج الإشعاعية والضوء وتُعرف بمجرات الإشعاع، ويعتقد علماء الفلك الآن أن الأمواج الإشعاعية يمكنها التسبب بانفجارات هائلة داخل المجرات.



أكبر من الأشياء

يعتقد علماء الفلك أن مجرة أندروميда تبعد ٢,٢ مليون سنة ضوئية عن درب التبانة، وتعد أقرب الأجسام التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة مع أنها أحد أقرب المجرات من مجرتنا. عندما تنظر إلى هذه المجرة ستري ضوءاً قد بدأ رحلته نحوك عندما عاش أول فيل ماموث على سطح الأرض.



إلى نهاية الوقت

إن أبعد جسم شوهد في الكون بواسطة التلسكوب النجم الزائف الذي أطلق عليه اسم ب ك س ٢٠٠٠-٣٣٠؛ ويعتقد أنه يبعد ١٣٠٠٠ مليون سنة ضوئية عنا، ينطلق ميتعداً عن مجرتنا بسرعة ٢٧٣٠٠٠ كم/سا تقريباً أي ما يعادل حوالي ثلثي المسافة من الأرض إلى القمر في كل ثانية.



أصل الكون

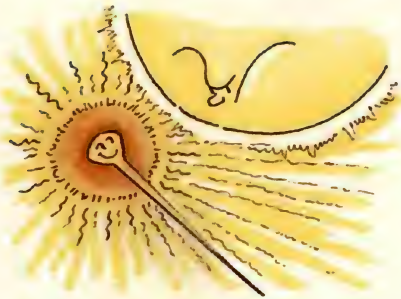
النجوم الخفية

عندما فحص ضوء النجوم بأدوات خاصة تبين أن معظمها يظهر مايسمى التبدل الأحمر. ويدلّ هذا أن النجوم تتحرك مبتعدةً عنا، وأن الكون مازال يتمدد بأثر قوة الانفجار الكبير، وعندما كان عمر الكون ٩,٥ مليون سنة كان تمدده بسرعة تبلغ ٣٠.٠٠٠ كم/ثا تقريباً.



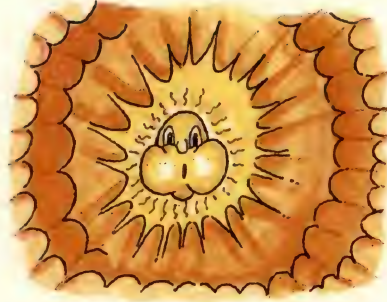
رأس دبوس الحمار

يعتقد علماء الفلك أن درجة الحرارة في ثانية واحدة بعد الانفجار الكبير كانت مرتفعة جداً حتى أنها بلغت حوالي ١٠٠٠٠ مليون م. إذ ستعادل فقط كمية رأس دبوس من هذه الحرارة العالية جداً والتي يبلغ قطرها (١) ملم أكثر من ١٨ ضعف محصول طاقة الشمس كلها منذ أن وُلدت من حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة مضت وحتى الآن.



نظرية الانفجار الكبير

يعتقد معظم علماء الفلك الآن أن الكون قد بدأ بالتشكل بانفجار هائل يعرف بالانفجار الكبير؛ حيث انفجرت نقطة صغيرة جداً من الطاقة الهائلة التي لا تُصدق وبعثت غازات حارة في كل اتجاه، ثم تشكلت من هذه المواد المجرات والنجوم والكواكب.



عمر الكون

عندما تمكن العلماء من قياس سرعة تنقل المجرات نحو الداخل تمكنوا من استنباط تاريخ بداية الكون، وقد اتفقوا الآن بشكل عام على أنه بدأ بالنشوء منذ حوالي ١٥٠٠٠ مليون سنة مضت، وإذا كانت السنة تعادل ثانية واحدة فإن الشواني ستعادل ٤٧٥ سنة.



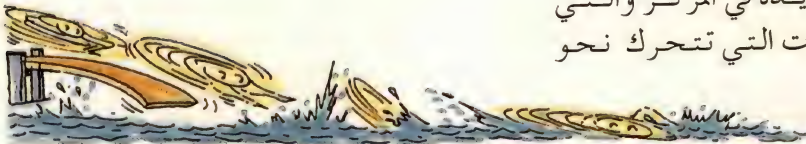
جدول الوقت

ملايين السنين	الحدث
٠	الانفجار الكبير
١٠٠٠	بداية تشكل المجرات
٤٠٠٠	بداية تطور النجوم مع المجرات
١٠٠٠٠	تشكل مجموعتنا الشمسية
١١٠٠٠	بداية الحياة على الأرض
١٤٦٥٠	أول إنسان ظهر على سطح الأرض
١٥٠٠٠	اليوم

الاستمرار دون تغيير

وتعرف هذه العملية بنظرية الحالة الثابتة.

يعتقد بعض علماء الفلك أن الكون يتمدد إلا أنه يبدو دائماً بنفس الشكل، وهذا بسبب تشكل المجرات الجديدة في المركز والتي تستبدل مكان المجرات التي تتحرك نحو الخارج.



البدء مرة أخرى

يعتقد بعض علماء الفلك أن المجرات التي تدور بسرعة نحو الخارج يمكن أن تتباطئ ثم تسقط عائداً إلى المركز، وأخيراً ستصطدم وتحدث انفجاراً جديداً، وستكرر الدورة كل ٨٠٠٠٠ مليون سنة وهذا يعني أن الانفجار الكبير التالي يمكن أن يحدث بعد حوالي ٦٥٠٠٠ مليون سنة، وتُعرف هذه العملية بنظرية الكون المتقلب.

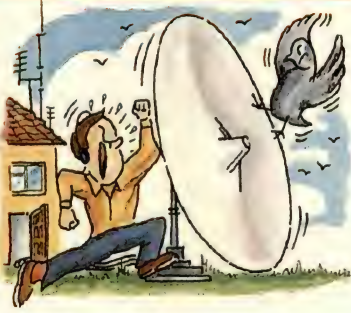


هل تعلم؟



لقد تمّ الكشف على بعض الذرات التي تُشكل الأجسام الحية في الفضاء الخارجي والكحول أحدها، ويقدر علماء الفلك أن غيمة ضخمة في كوكبة ساغيتاريوس تحوي ما يكفي من الكحول الإيثيلي لصناعة ١٠٠٠٠ مليون مليون زجاجة.

حقائق مذهلة



كان الاعتقاد السائد بين علماء الفلك أن روث الحمام الذي يسقط على هوائي اللاسلكي كان سبب أصوات الطقطقة التي تلتقطها أجهزتهم، ولكنهم اكتشفوا أن الفضاء ممتلئ بأموّاج إشعاعية ضعيفة، وهذه الأمواج هي أصدااء الإشعاعات الخافتة الناتجة عن الانفجار الكبير الأول.

النترونات الخفية

تعدّ النترونات أكثر الأجزاء المقوّمة للكون غموضاً، وهي جُسيمات صغيرة جداً لا يمكن تصوّرها أطلقت بعد ثانية واحدة من الانفجار الكبير، تنتقل هذه الجسيمات بسرعة الضوء ويمكنها أن تمر من خلال الأرض دون أن تُبطئ سرعتها، وستمر الملايين منها خلال جسمك وخلال هذه الصفحة وأنت تقرؤها.



علم الفلك البدائي

الساعة العملاقة

بنى المصريون القدماء الهرم الكبير خوفاً حوالي عام ٢٥٥٠ ق.م، وعلى الأرجح يعدّ هذا الهرم أقدم مرصد فلكي في العالم، وبالإضافة إلى كونه معبداً فقد صُمم لمعرفة الوقت بالساعات والأيام والفصول وحتى القرون.



استخدام التلسكوب

يعدّ العالم الإيطالي غاليليو غاليلي أول من استخدم التلسكوب في علم الفلك في بداية القرن السابع عشر، وأحد اكتشافاته أنه أول من رأى أربعة من أقمار المشتري وحاول أن يبرهن أن الكواكب تدور حول الشمس بنفس الطريقة التي تدور فيها الأقمار حول المشتري.



المزارعون الفلكيون

اعتمد البشر في الزمان الماضي على مواقع الشمس والقمر في السماء لتحديد فصول السنة، حيث أمكنهم تقدير وقت الزراعة والحصاد، وقد قاموا ببناء النصب الحجرية منذ آلاف السنين وتم استخدامها كتقاويم ضخمة، ويمكن أن نرى بعضها حتى أيامنا هذه في بعض أجزاء العالم.



سبه صحيح

قام العالم الفلكي اليوناني إراتوستينس بقياس المسافة حول الكرة الأرضية أول مرة وبدقة، وقد عاش من حوالي ٢٧٦ إلى ١٩٠ ق.م، وجارى قياسه الذي بلغ حوالي ٤٠٠٠ كم القياس الحديث الذي يبلغ ٤٠٠٧ كم.



هل تعلم؟

٢٥٠ ق.م، ولكن بسبب الاعتقاد الذي كان سائداً وهو أن الشمس تدور حول الأرض لم تكن ادّعاءاته مستساغة.

أن أول شخص ادّعى أن الأرض تدور حول الشمس عالم فلك يوناني يدعى أريستاروس سامون والذي عاش من حوالي ٣١٠ إلى



التقويم الحجري

وغروب الشمس في أيام مختلفة من السنة. ويمكن أن تكون قد استخدمت لمعرفة منتصف الصيف أو الشتاء قبل اختراع التقويم.

بدأ التقويم الحجري في انكلترا تقريباً منذ ٤٠٠٠ سنة مضت. ويتمتع بزوجين مختلفين من الأحجار التي يمكن أن تغطي من الأعلى عند طلوع



قوة الجاذبية

من المحتمل أن تكون قصة العالم الفلكي اسحق نيوتن والجاذبية صحيحة، وهي أنه اكتشف قانون جاذبية الكون عند مراقبة التفاحة وهي تسقط من الشجرة إلى الأرض، فأدرك أن القوة التي تسحب التفاحة نحو الأسفل هي ذاتها القوة التي تُبقي القمر في مساره حول الأرض، وتحافظ على الكواكب جميعها في مسارها حول الشمس.



مقائيق مذهشة



في القرن السادس قبل الميلاد قدر الفيلسوف اليوناني هيرقليطس قطر الشمس بحوالي ثلث متر فقط، وفي الواقع يبلغ قطرها ١,٤ مليون كم.

النظرية البطليموسية

في حوالي عام ١٥٠م صرّح العالم الفلكي بطليموس أن الأرض مستقرة في مركز الكون، وأن الشمس والقمر والكواكب الخمسة المعروفة (عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل) كلها تدور حولها، وصدق الناس هذه الفكرة لمدة ١٤٠ سنة.



نظرية كوبرنيكوس

في عام ١٥٤٣ صرّح القسّ البولندي نيكولاس كوبرنيكوس أن الشمس تقع في مركز الكون وليس الأرض وأن الأرض تدور حول محورها مرة كل يوم وتدور حول الشمس مرة في السنة. ولكنه مازال يعتقد أن مدار الكواكب دائري وهذا ليس صحيحاً.



الدوران البيضوي

وأخيراً في عام ١٦٠٩ استنبط العالم الألماني جوهانز كبلر حركة الكواكب الصحيحة وقدر أن الكواكب تدور حول الشمس بشكل بيضوي وليس دائري.

الأرض مستديرة

فيثاغورث أن الأرض جسم كروي يدور حول محوره. ولكن معظم الناس اعتقدوا أن الأرض منبسطة، ووافق القليل من الناس فقط.

في القرن السادس ق.م أقرّ عالم الرياضيات



علم الفلك الحديث

العدسات والمرايا

يجمع التلسكوب ضوء النجوم بواسطة العدسة (التلسكوب الانكساري) أو المرآة (التلسكوب العاكس) وكلما كانت العدسة أو المرآة أكبر تمكن التلسكوب من جمع ضوء أكثر وهذا يعني أنه أقوى. والتلسكوب الضخم الحديث عادة عاكس.



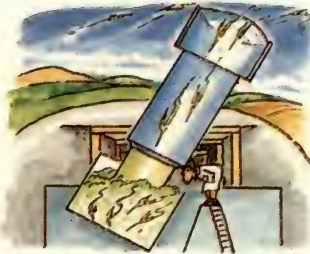
فوق الغيوم

يعمل معظم علماء الفلك في أيامنا هذه في مراصد جوية ضخمة تُبنى في المناطق الجبلية العالية، وتقع هذه فوق معظم الغيوم وبعيداً عن نور الشوارع المبهر فيتمكن العلماء من مراقبة سماء الليل بصفاء أكثر.



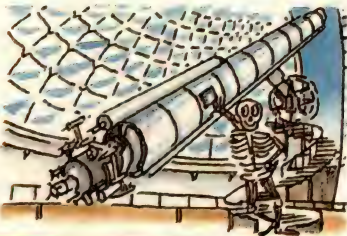
التلسكوب الفريد

دُفن أحد أغرب التلسكوبات على عمق ١٥٠٠ م في منجم في جنوب داكوتا في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي أسفله حوض يحتوي ٤٠٠٠٠٠٠ لتر من الكلوريد الإيثيلي الرباعي (السائل المنظف)، ويُستخدم لحجز النتروونات وهي الجسيمات الصغيرة التي تطلقها الشمس، فيتمكن علماء الفلك من إحصائها.



مقائق مذهلة

يوجد في الولايات المتحدة في مرصد "ليك" تلسكوب يعدّ أيضاً قبراً؛ فقد نصب التلسكوب الانكساري على دعامة تحتوي بقايا جثمان جيمس ليك الذي أسس وموّل هذا المرصد وتوفي عام ١٨٧٦.



زيادة الضوء



ويستخدم هذا التلسكوب لتقريب الأجسام البعيدة كالغيوم السديمية، كما أنه يجمع المزيد من الضوء القادم منها إلى العين.

يتمكن علماء الفلك من رؤية آلاف عديدة من النجوم التي لا يمكن العين المجردة من رؤيتها وذلك بواسطة التلسكوب،

معلومات بالألوان

في القرن التاسع عشر بدأ علماء الفلك أولاً بدراسة ضوء الشمس والنجوم الأخرى بتقسيمه إلى ألوانه المختلفة. وتعرف هذه الطريقة بالتحليل الطيفي، فيتمكن العلماء من معرفة درجة حرارة النجوم وأنواع الغازات فيها وهم تتألف، كل هذه المعلومات من الألوان التي تحلل إليها الضوء.

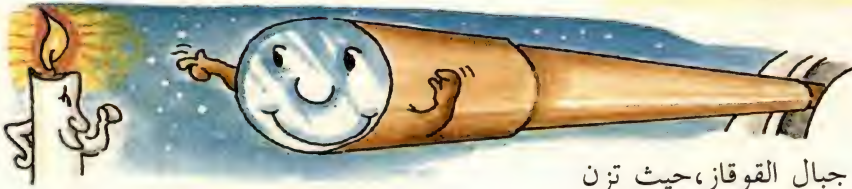


آلات التصوير الضخمة

التقطت صور النجوم والكواكب لأول مرة بواسطة تلسكوب في عام ١٨٤٠، ويعد التصوير ضرورياً جداً الآن في علم الفلك، حيث أن معظم المراصد اليوم تحوي تلسكوبات صممت فقط لالتقاط الصور وليس للمراقبة بها.



أقوى مقراب



شمعة واحدة على بعد ٢٤٠٠٠ كم.

بنى أكبر مقراب عاكس عام ١٩٧٠ قرب

زيلينخوكسكايا في جبال القوقاز، حيث تزن أكبر مرآة فيه ٧٠ طن ويبلغ عرضها ٦ م وهو دقيق بما فيه الكفاية لرؤية ضوء يسطع من

التلسكوب اللاسلكي



صمّم التلسكوب اللاسلكي لالتقاط الأمواج الإشعاعية التي تأتي من المصادر البعيدة لهذه الأمواج وقد تم صنع أول تلسكوب لاسلكي حقيقي عام ١٩٣٧. ويبدو النموذج الأساسي للتلسكوب اللاسلكي اليوم بشكل طبق ضخّم، حيث تتمركز الأمواج الإشعاعية على مستقبل التلسكوب الموجود تحت أو فوق طبق.

هل تعلم؟

أن أحد أنواع التلسكوبات اللاسلكية الذي يدعى مقياس التداخل يتألف من تلسكوبين لاسلكيين أو أكثر، وهو طبق واحد لاستقبال الأشعة، ويبلغ عرضه عدة كيلو مترات ليعطي صورة أوضح عن السماء.



الفضاء الباهت

إن الأمواج الإشعاعية التي تأتي من الفضاء ضعيفة جداً، ولقد تم الحساب التالي وفقاً لهذه الحقيقة... إذا جُمعت الطاقة التي تصل من نجم زائف - النوع الغامض للمجرة التي تبعث الأمواج الإشعاعية - بواسطة تلسكوب لاسلكي مدة ١٠٠٠٠ سنة سيكون لدينا ضوء كافٍ لإشعال مصباح صغير مدة جزء من الثانية فقط.



التلسكوب الحساس



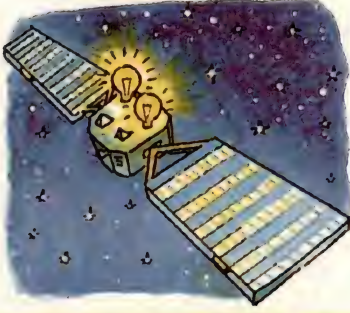
أضعف الإشارات حتى ولو كانت جزءاً من مئات ملايين ملايين الواط (الضوء العادي يبلغ قدرته ١٠٠ واط).

يوجد أضخم تلسكوب لاسلكي في العالم في أريسيبو التي تقع في بورتوريكو إذ يبلغ قطر طبقه ٣٠٥ م أي أنه أعرض من ثلاثة ملاعب كرة قدم، ويمكن هذا التلسكوب من التقاط

علم الفلك في المدار

طاقة ضوء المصباح

لقد تمّ تزويد معظم الأقمار الصناعية بالخلايا الضوئية التي تحوّل ضوء الشمس إلى كهرباء، والمعدل العام لما تحتاجه الأقمار الصناعية العلمية من الطاقة فقط حوالي ٢٥٠ واط، وتعادل كمية الطاقة هذه ما يستخدمه مصباحان كهربائيان عاديان في المنزل.



عيون في السماء

قبل أن تطلق الأقمار الصناعية التي تحمل التلسكوبات في الفضاء، كانت هناك ثلاث طرق شائعة لاستكشاف النجوم من فوق الغلاف الجوي بواسطة الطائرات والمناطيد والصواريخ، وما زالت كل هذه الطرق تستخدم حتى الآن بالإضافة إلى الأقمار الصناعية.



الغلاف الجوي

لم تكن تصل أبداً الكثير من المعلومات عن النجوم إلى علماء الفلك على الأرض بسبب الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض. والآن تمكّن العلماء بمساعدة التلسكوبات التي يمكن وضعها فوق هذا الغلاف من استكشاف أمواج الطاقة الخفية المنطلقة من النجوم كالأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس التي لا يمكن أن تصل إلى سطح الأرض.



بيوت في السماء

تعدّ المحطة الفضائية نوعاً من القمر الصناعي الضخم، حيث يمكن أن يعيش فيها البشر عدة أيام بلياليها دون الرجوع إلى الأرض، ولقد تمّ إطلاق سلسلة الأقمار الصناعية الروسية "ساليوت" و"مير" والقمر الصناعي الأمريكي "سكايلاب" لتنفيذ التجارب العلمية واكتشاف آثارها على البشر لفترات أطول في الفضاء.



وقت طويل في الفضاء

بلغت أطول فترة قُضيت في الفضاء دون توقف حوالي ٢٣٧ يوماً، وقد قام بهذه العملية ثلاثة رواد فضاء من روسيا عام ١٩٨٤ وهم كيزيم وسولوفيون وأتكوف في القمر الصناعي ساليوت ٧.



هل تعلم؟



لا تتمتع الأجسام في الفضاء بعيداً عن جاذبية الكواكب بأي وزن. وتعرف هذه الحالة بانعدام الوزن، ويصبح البشر أطول قليلاً في الفضاء لأن فقرات الظهر لم تعد مضغوطة بفعل الجاذبية فيتمدد الظهر قليلاً.

التقاط الأشعة حسب البعد عن الأرض

ارتفاع أكثر من ٤٠٠ كم
تتمكن الأقمار الصناعية من التقاط كل الأشعة وباستمرار

ارتفاع ٢٠٠ كم
تتمكن الصواريخ من التقاط كل الأشعة ولكن لعدة دقائق فقط

تتمكن المناطيد من التقاط الأشعة تحت الحمراء وبعض الأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس

ارتفاع ٥٠ كم
تتمكن الطائرات من التقاط بعض الأشعة تحت الحمراء

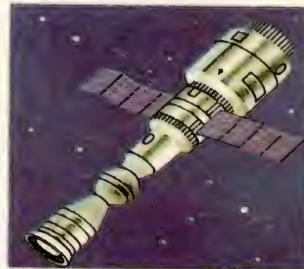
ارتفاع ٢٠ كم
المراصد الجوية.

ارتفاع ٥,٤ كم
الضوء المرئي والأمواج الإشعاعية



أول محطة فضائية

أطلق الروس أول محطة فضائية تدعى ساليوت ١ عام ١٩٧١، وقد قضى القمر الصناعي "ساليوت ٦" خمس سنوات في الفضاء أي أطول فترة زمنية قضتها محطة فضائية في الفضاء، وعاد هذا القمر إلى جو الأرض وتحطم عام ١٩٨٢.



الدورات والسباحة

عاشت أيضاً حيوانات صغيرة على ظهر سكايلاب فتكيف عنكبوتان مع انعدام الوزن ونسجا شبكاتهما الطبيعية، وأسماك المنوة التي ولدت على الأرض كانت تسبح على شكل دوائر صغيرة، أما الأسماك التي ولدت في الفضاء فكانت تسبح بشكل عادي جداً.



حقائق مذهلة



إن التلسكوب الفضائي دقيق جداً حتى أنه إذا وُضع على الأرض يتمكن من رؤية قطعة النقود الصغيرة على بعد ٧٠٠ كم، أي مايعادل المسافة بين لندن في انكلترا وبيسل في سويسرا، ويمكن التلسكوب الفضائي أيضاً من رؤية أي كوكب يدور جانب النجوم في مجرتنا.

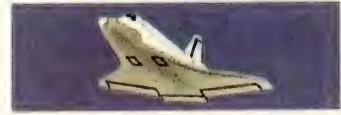
كبير كالمنزك

بلغ حجم المحطة الفضائية سكايلاب مع مركبة أبولو ومركز الأوامر والخدمات حوالي ٣٣١,٥ م أي مايعادل حجم منزل صغير بغرفتي نوم.



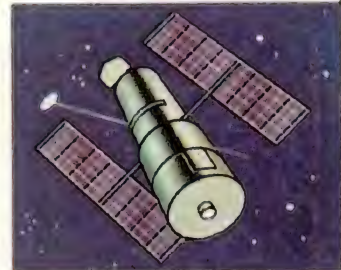
واسطة النقل الفضائية

صمّم المكوك الفضائي بشكل أساسي كواسطة نقل فضائية لحمل الناس والمعدات كالأقمار الصناعية إلى الفضاء، وقد بلغت كلفة كل برنامج المكوك الفضائي ٩٩٠٠ مليون دولار أي مايعادل دولار لكل إنسان يعيش في العالم.



تلسكوب الفضاء

تخطط الولايات المتحدة الأمريكية لإطلاق تلسكوب في الفضاء باستخدام مكوك فضائي، سيدور التلسكوب الفضائي حوالي ٦٠٠ كم فوق الأرض، وقد تمّ تصميمه لاستكشاف أجسام أبهت بخمسين ضعفاً أو أبعد بسبعة أضعاف عن أي شيء تتمكن من رؤيته من الأرض.

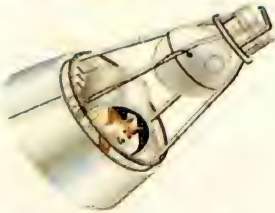


بعثات إلى القمر

سبار بالبرشر

النتائج	التاريخ	المركبة الفضائية
أول جسم من صنع الإنسان يحطّ على القمر	١٢ أيلول ١٩٥٩	لونا ٢ (الاتحاد السوفيتي)
الطيران بعيداً عن القمر والتقاط الصور لأول مرة لذاك الجانب البعيد	٤ تشرين الأول ١٩٥٩	لونا ٣ (الاتحاد السوفيتي)
تصوير القمر قبل الهبوط على سطحه	١٩٦٤ - ١٩٦٥	رينجرز (الولايات المتحدة)
أول هبوط على القمر وإعادة التصوير.	٣١ كانون الثاني ١٩٦٦	لونا ٩ (الاتحاد السوفيتي)
المعلومات المجموعة حول سطح القمر استعداداً للهبوط البشري عليه.	١٩٦٦ - ١٩٦٨	سيرفيورس (الولايات المتحدة)
تصوير سطح القمر من أجل معرفة مواقع الهبوط الممكنة	١٩٦٦ - ١٩٦٧	أوريون (الولايات المتحدة)
الهبوط على سطح القمر وجمع التراب منه وأخذه إلى الاتحاد السوفيتي	١٢ أيلول ١٩٧٠	لونا ١٦ (الاتحاد السوفيتي)
حطّت لونوكهودا على سطح القمر، وهي مركبة جوّالة من أجل القيام بالتجارب، ويجري التحكم بها من الأرض وقد دامت رحلتها حوالي سنة تقريباً.	١٠ تشرين الثاني ١٩٧٠	لونا ١٧ (الاتحاد السوفيتي)

هل تعلم؟



الكلب لايبكا هو أول كائن حي يزور الفضاء، حيث أطلقه الروس في مركبة فضائية عام ١٩٥٧، وقد مات هذا الكلب عندما نفذ الأوكسجين من المركبة.

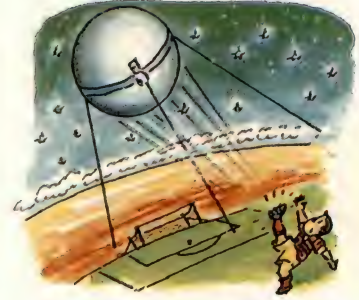
الطيران المرتفع

في ١٢ نيسان عام ١٩٦١ أصبح رائد الفضاء الروسي يوري غاغارين أول شخص يطير في الفضاء، حيث دارت مركبته الفضائية فوستوك حول الأرض مرة واحدة، ووصلت إلى ارتفاع ٣٢٧ كم، ثم حطّت على الأرض مرة أخرى. وقد دامت فترة الطيران حوالي ٨٩ دقيقة وأثبتت أن البشر يمكنهم الطيران في الفضاء.



الكرة الدوّارة

أطلق الروس المركبة الفضائية سبتيك ١ في تشرين الأول عام ١٩٥٧، وكانت أول مركبة فضائية تُطلق لتدور حول الأرض وهذا يُحدّد البداية الحقيقية لعمر الفضاء والسباق للوصول إلى القمر، وقد بلغ وزن هذه المركبة ٤٨ كغ فقط أي ما يعادل وزن إنسان بالغ وحجمها بحجم الكرة الضخمة.



هدف خاطئ

إذا ارتكّب خطأ صغير في سرعة أبولو القسوى ولو كان مقدار هذا الخطأ فقط ١,٦ كم/سا سيبتعد عن القمر حوالي ١٦٠٠ كم، وهذه المسافة تساوي تقريباً المسافة بين موسكو وبرلين.



الإنسان على القمر

النتائج	التاريخ	المركبة الفضائية
أول إنسان حطّ على القمر	١٦-٢٤ تموز ١٩٦٩	أبولو ١١ (الولايات المتحدة الأمريكية)
بقي الإنسان ٣٢ ساعة على سطح القمر	١٢-٢٤ تشرين الثاني ١٩٦٩	أبولو ١٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)
حصل انفجار في المركبة الفضائية، فعاد رواد الفضاء إلى الأرض قبل أن يحطّوا على القمر.	١١-١٧ نيسان ١٩٧٠	أبولو ١٣ (الولايات المتحدة الأمريكية)
تم اكتشاف مناطق النجود في القمر	٩ شباط ١٩٧١	أبولو ١٤ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أخذت سيارة تدعى لونر روفر إلى القمر، وسار فيها رواد الفضاء مسافة ٢٨ كم.	٢٦ تموز-٧ آب ١٩٧١	أبولو ١٥ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أخذت سيارة لونر روفر أخرى لمهمة على القمر	١٦-٢٧ نيسان ١٩٧٢	أبولو ١٦ (الولايات المتحدة الأمريكية)
آخر وأطول فترة على سطح القمر	٧-١٩ كانون الأول ١٩٧٢	أبولو ١٧ (الولايات المتحدة الأمريكية)

المعززة المضخم

بلغت الطاقة الكلية المطوّرة في الصاروخ الأمريكي المعزز زحل في تقريباً $4.082.000$ كغ من القوة الدافعة، وقد استخدمت هذه الطاقة لكل بعثات أبولو إلى القمر وتساوي هذه الطاقة قوة 50 طائرة ضخمة من طراز بوينغ 747 .



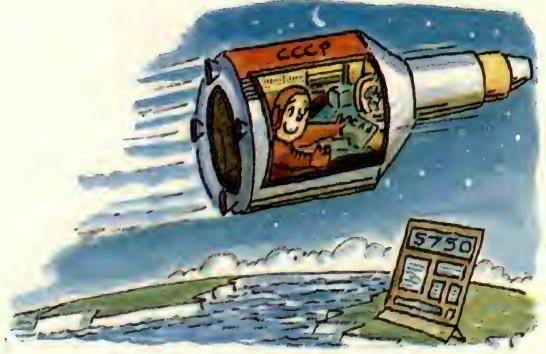
حقائق مذهلة



يبلغ وزن رائد الفضاء مرتدياً بدلاته على الأرض حوالي 135 كغ، ولكن يصبح على القمر أخف بست مرات إذ يبلغ وزنه 23 كغ لأن جاذبية القمر أقل بكثير من جاذبية الأرض.

سنة في الفضاء

أكثر الناس تطوّفاً في الفضاء رائد الفضاء الروسي فاليري ريومين، إذ بلغ الوقت الذي قضاه في الفضاء حوالي 362 يوماً أي ما يعادل سنة، وقد دار حول الأرض خلال رحلاته الفضائية 5750 مرة أي أكثر من المسافة بين الأرض والمريخ ذهاباً وإياباً بـ 241 مليون كم.



النفائات القمرية

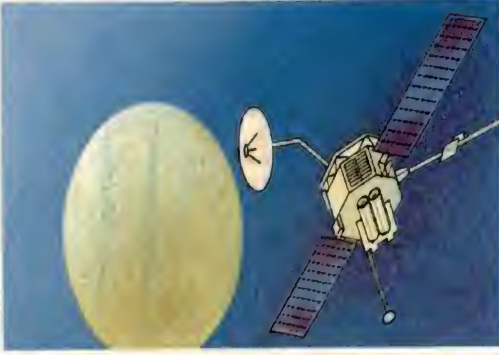
ترك رواد الفضاء الذين استقلوا مركبة أبولو بقايا ست مركبات هبوط قمرية، وهي ثلاث مركبات قمرية وأكثر من 50 طنّاً من الركام المبعثر على سطح القمر، وقد بلغت الكلفة العامة لبعثات أبولو إلى القمر 25.000 مليون دولار وهذا ما جعلها من أكثر النفائات غلاءً في التاريخ.



زيارة الكواكب

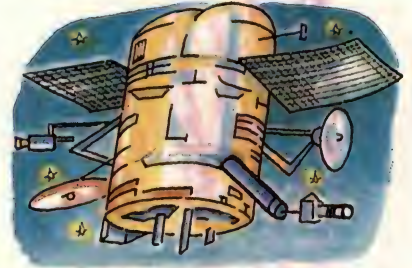
صورة أوضح

التقطت مركبة مارينر ١٠ حوالي ٤٣٠٠ صورة فوتوغرافية قريبة لكوكب عطارد خلال ثلاث رحلات من عام ١٩٧٤، وقبل ذلك كان من الصعب رؤية سطح عطارد بواسطة التلسكوب من الأرض.



الأداة الأتوماتيكية

منذ عام ١٩٦٢ والأمريكيون والروس يطلقون المركبات الفضائية الخالية من البشر لاستكشاف الكواكب الأخرى في مجموعتنا الشمسية، تحمل هذه المركبات آلات تصوير لالتقاط الصور بالإضافة إلى آلة لقياس المجالات المغناطيسية وإشعاعات الكواكب، كما تقيس درجة حرارة الكواكب.



هل تعلم؟



أنه عندما يبدأ عام ١٩٩٠ سيكون حوالي ٧٠٠٠ قطعة من الحطام الفضائي دائرة حول الأرض، وتتألف من أجزاء الصواريخ المطروحة وشظايا الصواريخ والأقمار الصناعية المتحطمة.

مقائق مذهلة

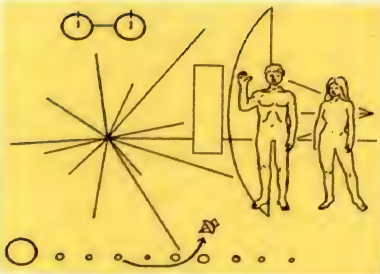


مرّت مركبة "فويجر ١" قرب قمر زحل تيتان فقط على بعد ٤٠٠٠ كم من سطحه، وكانت تبعد عن الأرض أكثر من ١٥٢٤ مليون كم، هذه الدقة تشبه سهم ينطلق إلى تفاحة عن بعد ٩,٦ كم فيمرّ بها على بعد ٢,٥٤ سم.

مساهمة إلى الكواكب

المهمة	تاريخ الإطلاق	المركبة الفضائية
أول طيران ناجح قريب من الزهرة	٢٧ آب ١٩٦٢	مارينر ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أول طيران ناجح قريب من المريخ	٢٨ تشرين الثاني ١٩٦٤	مارينر ٤ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أول دخول لجو الزهرة	١٢ حزيران ١٩٦٧	فينيرا ٤ (الاتحاد السوفيتي)
أول دوران ناجح حول كوكب المريخ	٣٠ أيار ١٩٧١	مارينر ٩ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أول طيران قريب من المشتري	٣ آذار ١٩٧٢	بيونير ١٠ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أول معلومات عائدة من سطح الزهرة	٢٧ آذار ١٩٧٢	فينيرا ٨ (الاتحاد السوفيتي)
مسبار المريخ، أول طيران قريب من زحل	٦ نيسان ١٩٧٣	بيونير ١١ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أول صور تلفزيونية لكوكبي عطارد والزهرة	٣ تشرين الثاني ١٩٧٣	مارينر ١٠ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أول صور من سطح الزهرة	٨ حزيران ١٩٧٥	فينيرا ٩ (الاتحاد السوفيتي)
أول هبوط ناجح على كوكب المريخ	٢٠ آب ١٩٧٥	فايكنغ ١ (الولايات المتحدة الأمريكية)
معلومات عائدة من سطح المريخ	٩ أيلول ١٩٧٥	فايكنغ ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)
طيران قريب من المشتري وزحل وأورانوس ونبتون	٢٠ آب ١٩٧٧	فويجر ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)
مسبار حلق قريباً من المشتري وزحل	٥ أيلول ١٩٧٧	فويجر ١ (الولايات المتحدة الأمريكية)
الدوران حول الزهرة	٢٠ أيار ١٩٧٨	بيونير - فينوس ١ (الولايات المتحدة الأمريكية)
تحليل جو وغيوم الزهرة	٨ آب ١٩٧٨	بيونير - فينوس ٢ (الولايات المتحدة الأمريكية)
أول صورة ملونة لسطح الزهرة، وأول تحليل لتركيبها	٣٠ تشرين الأول ١٩٨١	فينيرا ١٣ (الاتحاد السوفيتي)
إعادة تحليل تربة الزهرة	٤ تشرين الثاني ١٩٨١	فينيرا ١٤ (الاتحاد السوفيتي)
الدوران حول كوكب الزهرة والرسم التفصيلي لسطحها	حزيران ١٩٨٣	فينيرا ١٥ (الاتحاد السوفيتي)
الدوران حول كوكب الزهرة والرسم التفصيلي لسطحها	حزيران ١٩٨٣	فينيرا ١٦ (الاتحاد السوفيتي)

الرسالة المعدنية



تحمل المركبتان بيونير ١٠ و ١١ لوحات معدنية وهي عبارة عن رسائل لأي غريب يحتمل أن يعترض المسابر. وتبين كل لوحة خريطة المجموعة الشمسية وموضع الشمس ومخطط الإنسان عليها.

رسم خريطة كوكب الزهرة

في أقل من سنتين من عام ١٩٧٨ رسمت المركبة الفضائية بيونير فينوس رسماً تفصيلياً بنسبة ٩٣٪ لسطح الزهرة. وقد رُسمت المزيد من الخرائط للزهرة في هذا الوقت أكثر من خرائط الأرض منذ عام ١٨٠٠.



انتباه

في عام ١٩٦٨ كسرت قطعة من الصاروخ الروسي نافذة منزل في إسيكس في انكلترا. وفي عام ١٩٧٨ كادت قطعة من الصاروخ الروسي التي بلغ وزنها ٢٠ كغ أن تسقط على مزارعين فرنسيين ولكنها سقطت في الحقل.



صنع الموسيقى

حملت المركبتان (فويجرا وفويجر ٢) أسطوانات تشتغل لفترات طويلة وتحتوي صوراً عن الأرض منظممة إلكترونياً وتحتيات محكية وبعض الأصوات ومختارات موسيقية من سائر أنحاء العالم.



٦ ساعات من الطيران القريب

طارت المركبة الفضائية فويجر تحت حلقات زحل بسرعة تبلغ ٦٩٠٠٠ كم/سا تقريباً، وبهذه السرعة يستغرق الصاروخ ست ساعات فقط لينتقل من الأرض إلى القمر، وهذا الوقت تقريباً تستغرقه الطائرة النفاثة للطيران من لندن إلى البحرين.



وداعاً

إن التوقع الشائع هو أن مركبة بيونير ١٠ ستكون أول جسم صنعه الإنسان يغادر مجموعتنا الشمسية؛ فلقد عبرت مسار نبتون عام ١٩٨٣، وستختفي بالنهاية في أعماق الفضاء.



المستقبل في الفضاء

مدن فضائية

لقد وضعت خطط لبناء مستعمرات ضخمة في الفضاء فيها آلاف المساكن للبشر، وستكون المناطق المأهولة على السطوح الداخلية للأسطوانات أو الإطارات التي تدور لتزيد الجاذبية وتصبح قريبة من جاذبية الأرض، وبالدخل يتمكن البشر من السير بحرية كما يسرون على الأرض بالإضافة إلى أنه يمكنهم زراعة أطعمتهم الخاصة في هذه الأبنية.



عصر فضائي حديث

إن الجنس البشري على وشك أن يدخل عصرًا جديدًا من التنقل والعيش في الفضاء. ستقوم المركبات الفضائية يوماً ما برحلات إلى الفضاء، وستصبح هذه الرحلات شائعة كرحلات الطائرة في هذه الأيام وستدور المدن الفضائية التي تعج بآلاف البشر حول الأرض، وسيتم استخراج المعادن، وقد تجري الحروب المستقبلية في الفضاء.



الحياة على القمر

ينبغي أن تبدأ مع بداية القرن التالي أول قواعد على القمر يعيش عليها البشر. وبسبب كلفة نقل المواد الأساسية إلى القمر ستزرع النباتات المأكولة على سطحه بالإضافة إلى بعض المواد كالماء والأكسجين بقدر الإمكان وسيلزم تكرير النفايات فيه أيضاً.



مفاتيح مذهلة

يعتقد بعض العلماء من أجل تزويد الزهرة بالماء أنه يمكن تحويل المذنبات الجليدية إلى غيوم ثائي أو أكسيد الكربون تحيط الكواكب. وهناك يتم تذويبها وتحويلها إلى أنهار وبحيرات.



تخصير المجرة

سيتم اكتشاف أشجار مميزة يوماً ما حيث يمكن أن تنمو على المذنبات، فيمكن أن تنجرف الحبوب من الأشجار في الفضاء وتثبت جذورها على مذنبات أخرى، وبهذه الطريقة تبدأ موجة تخصير المجرة حيث يتمكن البشر من العيش والحياة على الكواكب البعيدة.



أول نتاج فضائي

أول منتج يُصنع في الفضاء ويُباع على الأرض الكرات الصغيرة المصنوعة من نوع من المطاط يُدعى اللثي^(١)، ويستخدم لقياس الأجسام الصغيرة جداً. وتتمتع هذه الكرات بالحجم نفسه تماماً، ولكن كرات اللثي المصنوعة على الأرض يمكن أن تختلف أحجامها.



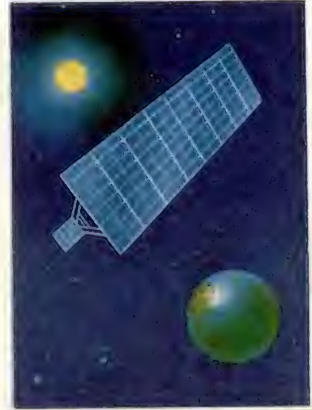
الزراعة في المريخ

يعتقد بعض العلماء أن جو المريخ يمكن أن يُسخن ويصبح دافئاً حيث يتمكن البشر من العيش والعمل على هذا الكوكب. وفي العملية التي تدعى زراعة المريخ ستُزرع النباتات حول القمم الجليدية لامتصاص ضوء الشمس وتدفئة السطح وتذويب الجليد.



طاقة من الفضاء

يعتقد بعض العلماء أن كهرباء الأرض يمكن أن تأتي في المستقبل من الفضاء؛ حيث ستوضع مجموعات ضخمة من الخلايا الشمسية التي تحوّل ضوء الشمس إلى كهرباء على بعد ٣٥٨٨٠ كم فوق خط الاستواء. ثم تنقل الكهرباء المنتجة من الخلايا الشمسية على شكل أشعة إلى الأرض.



(١) اللثي: لبن الشجر أو عصارته.

استخراج المعادن من الفضاء

إن بعض المعادن الأساسية بدأت بالنفاد في العالم مثل الحديد والألمنيوم، ولكنها تتواجد بوفرة في مكان آخر في مجموعتنا الشمسية. وفي يوم ما سيتم استخراج المعادن من قمرنا ومن بعض الكواكب مثل المريخ ومن الكويكبات.



سفن النجوم

يبعد أقرب نجم من مجموعتنا الشمسية عنها أكثر من أربع سنوات ضوئية، وقد تستغرق الرحلة في الصاروخ في أيامنا هذه ٢٠٠٠٠ سنة تقريباً. وقد تم التخمين أن محركات هذه الصواريخ ستعمل على طاقة الأشعة الضوئية وقد تبلغ سرعتها سرعة الضوء أي أن الرحلة نفسها ستستغرق أكثر من أربع سنوات.



مهاجع فضائية

يمكن تشكيل مواد في الفضاء كالمعادن الخاصة والزجاج وبعض الأدوية التي لا يمكن إعدادها على الأرض، وذلك بسبب قلة الجاذبية وفي المستقبل قد تنتقل كل الصناعات من الأرض وتقام في المدن الفضائية.



هل تعلم؟

سيبلغ وزن كل محطة طاقة شمسية ٥٠٠ طن على الأقل أي أكثر بـ ٦٠٠ ضعف من وزن المركبة الفضائية سكايلاب أثقل جسم أُطلق في الفضاء حتى الآن. ولبناء محطة طاقة تدور حول الأرض سيلزم حوالي ٥٠٠٠ مركبة فضائية لحمل مواد البناء.



هل توجد كائنات حية في الفضاء؟

مشاهد غريبة

منذ قرون عديدة انتشرت أخبار عن أضواء غريبة في السماء ومركبات تحط على الأرض ويخرج منها مخلوقات غريبة، ومؤخراً ازدادت رؤية الأطباق الطائرة المجهولة، وقد تم تفسير معظم هذه الظواهر ولكن البعض منها ظل غامضاً.



السنة الذهبية

كان عام ١٩٥٢ عاماً جيداً لرؤية الأطباق الطائرة، فقد سجلت حوالي ١٥٠٠ رؤية لها ومن مناطق مختلفة من أنحاء العالم، وقد قدمت تفسيرات بسيطة لمعظم هذه المشاهدات كالأطائرات والغيوم والنجوم البراقة ولكن بقيت معظمها دون تفسير.



لسنا وحدنا

يعتقد بعض العلماء وجود حضارات أخرى في مجرة درب التبانة بالإضافة إلى حضارتنا، ومع وجود ١٠٠٠٠٠ مليون نجم في مجرتنا يتوقع وجود أكثر من مليون كوكب عليها نوع من الحياة كالحوانات والنباتات.



هل أسمعك؟

في عام ١٩٦٠ قام عالم الفلك الأمريكي فرانك دارك بأول محاولة للتقاط الرسائل الممكنة من النجوم الأخرى؛ حيث أدار تلسكوبين لاسلكيين نحو نجمين يديان تاوسيتي وإيسيلون إريداني، وقد قام هذا العالم منتظراً استقبال الرسائل من هذين النجمين مدة شهرين إلا أنه لم يلتقط أيّاً منها.



هل تسمعني؟



منذ عام ١٩٧٤ نقلت رسالة بالأموح الإشعاعية الراديو من التلسكوب اللاسلكي أريسيبو في بورتوريكو بسرعة فائقة نحو عنقود يتضمن ٣٠٠٠٠٠ نجم ويسمى إم ١٣. وفي الواقع هذه النجوم بعيدة جداً وحتى لو وجدت كائنات حية تعيش في إم ١٣ فلن يصل ردهم على رسالتنا إلا في عام ٥٠٠٠٠ تقريباً.

مقائق مذهسة

قام أكثر من ١٠٠٠٠٠ شخص منذ أكثر من ثلاثين سنة بتجارب عن الأطباق الطائرة. وبيّنت نتيجة استفتاء الرأي العام في الولايات المتحدة عام ١٩٧٤ أن أكثر من شخص ضمن كل عشرة أشخاص سُئلوا كانوا يدعون رؤية الأطباق الطائرة.



المشاهدات السويدية

في عام ١٩٤٦ وفي السويد وحدها تم إبلاغ حوالي ١٠٠٠ خبر عن رؤية الأطباق الطائرة، ومعظم هذه الأخبار تذكر أن الأجسام على شكل صاروخ ولم تعرف أبداً هذه المركبات.



بعض الأطباق الطائرة الشهيرة

عام ١٢٥٤: أُعتقد ظهور سفينة ملونة غامضة فوق سانت ألبانس في إنكلترا.



عام ١٧٤١: شاهد اللورد بيوشامب كرة نارية بيضوية صغيرة تهبط من السماء في إنكلترا ثم اختفت.

عام ١٧٦٢: اكتشف فلكيان طبقاً طائراً صغيراً محاطاً بحلقة متوهجة جانب بيسل في سويسرا. عام ١٨٢٠: عبر موج من أجسام على شكل طبق بلدة إمبرن في فرنسا.

عام ١٩٤٧: صرّح قائد طائرة أنه رأى أسطوانات وامضة فوق سلسلة جبال روكي في الولايات المتحدة الأمريكية، ووصفها بأنها تشب كالأطباق فوق سطح الماء وسميت الأطباق الطائرة.

عام ١٩٧١: ادّعى رجلان في الولايات المتحدة الأمريكية أنه تم اختطافهما وأخذهما على سطح طبق طائر حيث قامت بعض المخلوقات الطويلة بفحصهما.



مسارات في التراب



يوجد في نازاكا التي تقع في البيرو سهل مغطى بمسارات عريضة ومستقيمة في السطح الصخري يبلغ طولها حوالي ٨ كم وتبدو كمهبط للطائرة، قد يكون لهذه المسارات علاقة بعلم الفلك البدائي ولكن ادّعاء بعض الناس أنها كانت تُستخدم كمسارات للأطباق الطائرة احتمال بعيد.

تشكيل التماثيل

يعتقد بعض الناس أن التماثيل الضخمة في الجزيرة الشرقية في المحيط الأطلسي قد بُنيت بمساعدة زوار من الفضاء. ولكن يعتقد العلماء أن سكان هذه الجزيرة من الممكن أن يقوموا بتشكيل هذه التماثيل دون أية مساعدة خارجية.



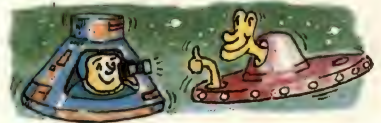
هل تعلم؟

أنه تتم مشاهدة الأطباق الطائرة عادة بين الساعة التاسعة والعاشر والنصف مساءً، وقد أخذت هذه المعلومات من كل بلد في العالم عُرف أن شخصاً فيه قد رأى هذه الأطباق، وقد تدفقت معلوماتهم بمعدل ٤٠ رؤية في اليوم.



اكتشاف الأطباق الطائرة في الفضاء

اكتشف رائد الفضاء جيمس مكديفيت أول طبق طائر وشاهده في الفضاء من خلال نافذة المركبة الفضائية جيميني ٤ عام ١٩٦٥، وقد رأى جسماً ذا أذرع بارزة منه حوالي ١٥ كم من الطبقة.



بيانات عن علم الفلك

النيازك

التاريخ

الاسم

١-٥ كانون الثاني	كوادراتيدس
١٩-٢٤ نيسان	أبريل ليريدس
١-٨ أيار	أكواريدس
١٠-٢١ حزيران	جون ليريدس
٢٥-٢٨ تموز	بيرسيدس
١٨-٢٢ آب	سيغنيدس
١٦-٢٧ تشرين الأول	أوريونيدس
٥-١٠ تشرين الأول	توريدس
١٤-٢٠ تشرين الثاني	ليونيدس
٧-١٥ كانون الأول	جيمينيدس

مراصد مشهورة

النموذج

البلد

الاسم

لاسلكي	بورتوريكو	أريسيبو
بصري	الاتحاد السوفيتي	بيوراكان
لاسلكي	إنكلترا	كامبريدج
بصري	تشيلي	سيروتولو
بصري	أمريكا	فلاغستاف
لاسلكي	أمريكا	غرين بانك
بصري	جزر الكناري	لابالما
لاسلكي	إنكلترا	جودريل بانك
بصري	أمريكا	كيت بيك
بصري	هاواي	ماوناكي
بصري	أمريكا	ماونت بالمر
لاسلكي	أستراليا	باركس
بصري	الاتحاد السوفيتي	بولكوفو
بصري	أستراليا	سايدنغ سبرنغ
بصري	الاتحاد السوفيتي	زيلينخوكسكايا



حالات كسوف الشمس الكلي

المدة التقريبية	الموقع التقريبي	التاريخ
٤ دقائق	المحيط الأطلسي وشمال المحيط الهادي	١٨ آذار ١٩٨٨
دقيقتان	شمال سيبيريا	٢٢ تموز ١٩٩٠
٧ دقائق	المكسيك، شمال أمريكا الجنوبية	١١ تموز ١٩٩١
٥ دقائق	الأوروغواي، شمال المحيط الأطلسي	٣٠ حزيران ١٩٩٢
٤ دقائق	وسط أمريكا الجنوبية، شمال المحيط الأطلسي	٣ تشرين الثاني ١٩٩٤
دقيقتان	جنوب آسيا، وسط المحيط الهادي	٢٤ تشرين الأول ١٩٩٥
٣ دقائق	وسط آسيا	٩ آذار ١٩٩٧
٤ دقائق	وسط المحيط الهادي، شمال أمريكا الجنوبية	٢٦ شباط ١٩٩٨
دقيقتان	شمال المحيط الأطلسي، وسط أوروبا، شمال آسيا	١١ آب ١٩٩٩



مجرتنا وبعض المجرات التي تجاورها

٦٨٢٢ إن جي سي	ليو ١
١٨٥ إن جي سي	ليو ٢
١٦١٣ إن جي سي	غيمة ماجلان الضخمة
	مجرة التمثال
	مجرة فورناكس
	درب التبانة
١٤٧ إن جي سي	غيمة ماجلان الصغيرة
٣٢ إم	ترينغيو لام
٢٠٥ إن جي سي	أندروميديا

أضخم الكويكبات

الاسم	القطر
سيريس	١٠٠٠ كم
بالاس	٦١٠ كم
فيستا	٥٤٠ كم
هاجيا	٤٥٠ كم
يوفروسين	٣٧٠ كم
انتراميا	٣٥٠ كم
دافيدا	٣٣٠ كم
سيبل	٣١٠ كم
يوروبا	٢٩٠ كم
بيشتنا	٢٨٠ كم
يونوميا	٢٧٠ كم
سايك	٢٥٠ كم



الأقمار الصناعية الفلكية الرئيسية

أويس أو ١	تي دي ١ أي	إتش إي أي أو ١
٧ آذار ١٩٦٢	١٢ آذار ١٩٧٢	١٢ آب ١٩٧٧
المرصد الشمسي الدوار	قمر صناعي فلكي أوروبي ذو طاقة عالية	مرصد فلكي ذو طاقة عالية لتخطيط أشعة إكس
أو إس أو ٢	أو أي أو ٣	أي يو إي
٣ شباط ١٩٩٥	٢١ آب ١٩٧٢	٢٦ كانون الأول ١٩٧٨
المرصد الشمسي الدوار	مرصد فلكي دوار لدراسة الأشعة فوق البنفسجية وأشعة إكس	مكتشف الأشعة فوق البنفسجية العالمي موصول بالقمر الصناعي ناسا وإي إس أي.
أو إس أو ٣		
٨ آذار ١٩٦٧		
المرصد الشمسي الدوار		
أو إس أو ٤		
١٨ تشرين الأول ١٩٦٧		
المرصد الشمسي الدوار		
أو أي أو ٢		
٧ كانون الأول ١٩٦٨		
مرصد شمسي دوار لمراقبة الأشعة فوق البنفسجية		
أو إس أو ٥		
٢٢ كانون الثاني ١٩٦٩		
مرصد شمسي دوار		
أو إس أو ٦		
٩ آب ١٩٦٩		
مرصد شمسي دوار		
إس أي إس ١		
١٢ كانون الأول ١٩٧٠		
قمر صناعي فلكي صغير لتخطيط مجال أشعة إكس في السماء		
أو إس أو ٧		
٢٩ أيلول ١٩٧١		
مرصد شمسي دوار		
أو إس أو ٨		
٢١ تموز ١٩٧٥		
مرصد شمسي دوار		
		إس أي إس ٢
		١٥ تشرين الثاني ١٩٧٢
		قمر صناعي فلكي صغير لتخطيط أشعة غاما
		إتش إي أي أو ٣
		٢٠ أيلول ١٩٧٩
		مرصد ذو طاقة عالية لدراسة أشعة غاما
		أريل ٥
		١٥ تشرين الأول ١٩٧٤
		قمر صناعي إنكليزي لاكتشاف أشعة إكس
		إس إم إم
		١٤ شباط ١٩٨٠
		بعثة شمسية قصوى لدراسة الشمس.
		إيراس
		٢٥ كانون الثاني ١٩٨٣
		قمر صناعي قام بتخطيط تام للسماء بواسطة الأشعة تحت الحمراء.



المحتويات

ماذا تقرأ في هذا الكتاب

- ٣ - علم الفلك.....
- ٣ - قياسات خاصة.....
- ٣ - واحدة ضمن الجماعة.....
- ٣ - التوقيت المتأخر.....
- ٣ - حقائق مذهشة.....
- ٤ - أحد أفراد الأسرة.....
- ٤ - المسافة التي يمكن رؤيتها.....
- ٤ - مجال الكون.....
- ٤ - هل تعلم؟.....
- ٤ - اللقاءات المستقبلية.....
- الصعود في الكون بارتفاعات مختلفة.....
- ٥ - إنها فقط البداية.....
- ٥ - والآن لنقرأ.....
- النظام الشمسي
- ٦ - عائلة الشمس.....
- ٦ - الدوامة.....
- ٦ - رسول الآلهة.....

الشمس

- ٧ - الولادة في غيمة.....
- ٧ - أكثر النجوم بريقاً وأعتمها.....
- ٧ - حقائق مذهشة.....
- ٧ - هل تعلم؟.....
- ٨ - الدوار السريع.....
- ٨ - الكوكب الفريد.....
- ٨ - بيانات.....
- الشمس
- ٩ - واحدة ضمن ملايين.....
- ٩ - كرة هائلة من النار.....
- ٩ - تحجيم الشمس.....
- ١٠ - قيادة السيارة مدة طويلة.....
- ١٠ - حرارة خطيرة.....
- ١٠ - النسيم المميت.....
- ١٠ - حقائق مذهشة.....
- ١٠ - هل تعلم؟.....
- ١١ - عروض الضوء.....
- ١١ - يقع الشمس التجميلية.....
- ١١ - ينباع النارية.....

١٦..... هل تعلم؟

١٦..... الغوص في الجو العميق.

١٦..... أثر البيوت البلاستيكية.

١٧..... الحركة العكسية.

١٧..... الجبال الشاهقة.

١٧..... الوادي الضيق الطويل.

١٧..... حقائق مذهشة.

١٧..... الأقمار الصغيرة جداً.

المشتري والنحل

١٨..... بيانات.

١٨..... كواكب متماثلة.

١٨..... بروز بسبب الدوران السريع.

١٨..... الكوكب العملاق.

١٨..... البقعة الحمراء الضخمة.

١٩..... تحجيم المشتري.

١٩..... حقائق مذهشة.

١٩..... ضغط القلب.

١٩..... القمر المتغير.

٢٠..... هل تعلم؟

٢٠..... سجل الحلقات.

٢٠..... رياح الأعاصير.

٢٠..... القمر السريع.

٢٠..... أخف من الماء.

١١..... لماذا انتهت المعركة.

القمر

١٢..... جارنا القريب.

١٢..... بيانات.

١٢..... أطوار القمر.

١٢..... هل تعلم؟

١٣..... سطح ذو تنوءات.

١٣..... جافة كالغبار.

١٣..... السكون الميت.

١٣..... الفوهة الاسكتلندية.

١٣..... بحار بلا ماء.

١٤..... الحجارة الثمينة.

١٤..... اهتزازات القمر.

١٤..... دون تغير.

١٤..... حقائق مذهشة.

١٤..... الجاذبية والمد والجزر.

عطارد والزهرة والمشتري

١٥..... بيانات.

١٥..... أحر من الصحراء.

١٥..... الكوكب المجدد.

١٥..... جو غير حقيقي.

١٦..... الكواكب الداخلية.

١٦..... الغيوم الحمضية.

أورانوس ونبتون وبلوتو

- بيانات..... ٢١
- حقائق مذهشة..... ٢١
- أخضر مع غاز الميثان..... ٢١
- صغير وضخم..... ٢١
- اكتشاف جديد..... ٢٢
- هل تعلم؟..... ٢٢
- أسود من السواد..... ٢٢
- رحلة طويلة بالطائرة..... ٢٢
- التوأم التقريبي..... ٢٢
- أصغر كوكب..... ٢٣
- أول عيد ميلاد..... ٢٣
- الرفيق الحميم..... ٢٣
- الدوران المتمدد..... ٢٣
- في الفضاء..... ٢٣

الكويكبات والمذنبات والنيازك

- النطاق الحجري..... ٢٤
- كرة ثلجية قدرة..... ٢٤
- الحجم الكبير..... ٢٤
- الذيل الهادر..... ٢٤
- المذنبات الرئيسة..... ٢٤
- أمارات في السماء..... ٢٥
- تطويق الأرض..... ٢٥
- القارب الحي..... ٢٥

- أخف من الهواء..... ٢٥
- حقائق مذهشة..... ٢٥
- الصخور المخططة..... ٢٦
- هل تعلم؟..... ٢٦
- نيازك ضخمة جداً..... ٢٦
- الأثر الانفجاري..... ٢٦
- حديد فضائي..... ٢٦

حياة النجوم

- ملايين الشمس..... ٢٧
- ما هو النجم..... ٢٧
- رحلة طويلة..... ٢٧
- ولادة النجم..... ٢٧
- القلب الحار..... ٢٧
- اتصال بعيد..... ٢٨
- هل تعلم؟..... ٢٨
- موت النجم..... ٢٨
- حجم صغير ووزن ثقيل..... ٢٨
- النجوم النترونية..... ٢٩
- التقلص حتى العدم..... ٢٩
- النجوم المذبذبة..... ٢٩
- حقائق مذهشة..... ٢٩

مجموعات النجوم

- عائلات النجوم..... ٣٠
- عناقيد النجوم..... ٣٠

درب التبانة

- ٣٦..... مجرتنا.
- ٣٦..... إطار كثرين العملاق.
- ٣٦..... مدينة النجوم.
- ٣٦..... هل تعلم؟
- ٣٧..... مجرة متنفخة.
- ٣٧..... القيادة إلى المجرة.
- ٣٧..... ارتطام النجوم.
- ٣٧..... ضباب المجرة.
- ٣٨..... الجسم القوي.
- ٣٨..... حقائق مذهشة.
- ٣٨..... الشكل المتبدل.
- ٣٨..... عيد ميلاد كوني سعيد.

المجرات

- ٣٩..... نقطة في محيط الفضاء.
- ٣٩..... أنواع المجرات.
- ٤٠..... هل تعلم؟
- ٤٠..... إحصائية مستمرة.
- ٤٠..... أكبر من ضوء الشمس.
- ٤٠..... المجرة الثانية.
- ٤١..... أكبر من الأحياء.
- ٤١..... إلى نهاية الوقت.
- ٤١..... النجوم الزائفة.
- ٤١..... حقائق مذهشة.

- ٣٠..... أزواج من النجوم.
- ٣٠..... الأخوات السبع.
- ٣١..... أثقل العمالقة.
- ٣١..... هل تعلم؟
- ٣١..... حقائق مذهشة.
- ٣١..... النجوم البارزة.
- ٣٢..... طقم النجوم.
- ٣٢..... أكثر النجوم لمعاناً.
- ٣٢..... العملاق الغامض.
- ٣٢..... النجوم النابضة.

الغيوم

- ٣٣..... الفضاء المغبر.
- ٣٣..... أطفال المجرات.
- ٣٣..... غيوم الغاز والغبار.
- ٣٣..... دور حضانة النجوم.
- ٣٤..... هل تعلم؟
- ٣٤..... الانفجارات الضخمة.
- ٣٤..... الحجاب الغازي.
- ٣٥..... الموت والحياة.
- ٣٥..... الفقاعات المنتفخة.
- ٣٥..... أمارات الدخان.
- ٣٥..... نجم عظيم.
- ٣٥..... حقائق مذهشة.

أصل الكون

- نظرية الانفجار الكبير..... ٤٢
- عمر الكون..... ٤٢
- النجوم الخفية..... ٤٢
- رأس الدبوس الحاد..... ٤٢
- جدول الوقت..... ٤٣
- الاستمرار دون تغيير..... ٤٣
- البدء مرة أخرى..... ٤٤
- هل تعلم؟..... ٤٤
- حقائق مذهلة..... ٤٤
- الترونات الخفية..... ٤٤

علم الفلك البدائي

- المزارعون الفلكيون..... ٤٥
- شبه صحيح..... ٤٥
- الساعة العملاقة..... ٤٥
- استخدام التلسكوب..... ٤٥
- هل تعلم؟..... ٤٥
- التقويم الحجري..... ٤٦
- حقائق مذهلة..... ٤٦
- قوة الجاذبية..... ٤٦
- النظرية البطليموسية..... ٤٧
- الدوران البيضوي..... ٤٧
- نظرية كوبرنيكوس..... ٤٧
- الأرض المستديرة..... ٤٧

علم الفلك الحديث

- فوق الغيوم..... ٤٨
- التلسكوب الغريب..... ٤٨
- العدسات والمرايا..... ٤٨
- حقائق مذهلة..... ٤٨
- زيادة الضوء..... ٤٩
- آلات التصوير الضخمة..... ٤٩
- أقوى مقراب..... ٤٩
- معلومات بالألوان..... ٤٩
- التلسكوب اللاسلكي..... ٥٠
- الوميض الباهت..... ٥٠
- التلسكوب الحساس..... ٥٠
- هل تعلم؟..... ٥٠

علم الفلك في المدار

- الغلاف الجوي..... ٥١
- بيوت في السماء..... ٥١
- طاقة ضوء الصباح..... ٥١
- عيون في السماء..... ٥١
- التقاط الأشعة حسب البعد عن..... ٥١
- الأرض..... ٥٢
- أول محطة فضائية..... ٥٢
- وقت طويل في الفضاء..... ٥٢
- هل تعلم؟..... ٥٢

٥٩.....وداعاً.

٥٩.....رسم خريطة كوكب الزهرة.

٥٩.....انتباه.

٥٩.....صنع الموسيقى.

المستقبل في الفضاء

٦٠.....عصر فضائي حديث.

٦٠.....الحياة على القمر.

٦٠.....مدن فضائية.

٦٠.....حقائق مدهشة.

٦١.....الزراعة في المريخ.

٦١.....طاقة من الفضاء.

٦١.....تخصير المجرة.

٦١.....أول نتاج فضائي.

٦٢.....مصانع فضائية.

٦٢.....هل تعلم؟

٦٢.....استخراج المعادن من الفضاء.

٦٢.....سفن النجوم.

هل توجد كائنات حية في الفضاء

٦٣.....لسنا وحدنا.

٦٣.....هل أسمعك.

٦٣.....مشاهد غريبة.

٦٣.....السنة الخصبة.

٦٣.....هل تسمعي.

٦٤.....بعض الأطباق الطائرة الشهيرة.

٥٣.....كبير المنزل.

٥٣.....واسطة النقل الفضائية.

٥٣.....تلسكوب الفضاء.

٥٣.....الدوران والسباحة.

٥٣.....حقائق مدهشة.

بعثات إلى القمر

٥٤.....مسبار بلا بشر.

٥٤.....الطيران المرتفع.

٥٤.....هل تعلم؟

٥٥.....الكرة الدوارة.

٥٥.....هدف خاطئ.

٥٥.....الإنسان على القمر.

٥٦.....سنة في الفضاء.

٥٦.....النفائات القمرية.

٥٦.....المعزز الضخم.

٥٦.....حقائق مدهشة.

زيارة الكواكب

٥٧.....الأداة الأوتوماتيكية.

٥٧.....حقائق مدهشة.

٥٧.....صورة أوضح.

٥٧.....هل تعلم؟

٥٨.....مسابر إلى الكواكب.

٥٨.....الرسالة المعدنية.

٥٩.....٦ ساعات من الطيران القريب.

بيانات عن علم الفلك

- مرصد مشهورة. ٦٦.....
- النيازك. ٦٦.....
- حالات كسوف الشمس الكلي. ٦٧.....
- أضخم الكويكبات. ٦٧.....
- مجرتنا وبعض المجرات التي تجاورها. ٦٧.....
- الأقمار الصناعية الفلكية الرئيسة. ٦٨.....
- مراكز التنبؤ الرئيسة في العالم. ٦٩.....

- حقائق مذهشة. ٦٤.....
- المشاهدات السويدية. ٦٤.....
- مسارات في التراب. ٦٥.....
- هل تعلم؟ ٦٥.....
- اكتشاف الأطباق الطائرة. ٦٥.....
- في الفضاء. ٦٥.....
- تشكيل التماثيل. ٦٥.....

